BHS
II C
59

No. 192 aa

BHS II C 59

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Bibliothek:
Gruppe: II 4
B Nr. 59
Aktiengesellschaft

Geognostische

Untersuchungs-Methode.

Ein Versuch

von

Moritz von Engelhardt,

Correspondenten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg, u. s. w.

BIBLIOTHEK DER K.B.GENERAL BERGW:U.SALINEN ADMINISTR.

Riga u. Dorpat,
bei Johann Friedrich Meinshausen.
1817.

Der Druck dieses Buchs ist unter der Bedingung erlaubt, daß nach Erscheinung, vor dem Verkaufe desselben, zwei Exemplare für die öffentliche Kaiserliche Bibliothek, ein Exemplar für das Ministerium der Volks-Aufklärung, ein Exemplar für die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften, ein Exemplar für die geistliche Akademie, ein Exemplar für die Censur-Behörde der Kaiserlichen Universität Dorpat, an diese Censur-Behörde eingesandt werden.

Dorpat, den 1. Junius, 1817.

Hofrath und Professor Gustav Ewers,
Censor.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Einleitung.

Wir sehen die Geognosie gleich bei ihrer Gründung mit einer Hypothese vereinigt, welche die meisten Gebirgsarten für Niederschläge aus einer allgemein verbreiteten Flüssigkeit erklärt, und nur Eine Reihe von Hauptfelsgliedern annimmt, in welcher die gleichförmig gelagerten von ununterbrochen fortschreitender, die abweichend gelagerten von gestörter Bildung zeugen, und Gebirgsmassen, die auf andern ruhen, jünger als die unter ihnen befindlichen seyn sollen.

Nach dieser Voraussetzung konnten, durch die Aufeinanderfolge und gegenseitige Richtung der Felsarten, so wohl deren relatives Alter, und der Gang ihrer Entwickelung, als auch die angenommenen Bildungs-Perioden der Erde, ausgemittelt werden, und so begann die sorgfältigere

Untersuchung der Lagerungsverhältnisse, die, wenn sie auch nicht an das erwartete Ziel führte, doch die Geognosie mit einer ansehnlichen Masse brauchbarer Erfahrungen bereichert hat.

Allein so groß dieser Gewinn, so gewiß ist es, daß unsere Wissenschaft jetzt im Fortschreiten gehindert wird durch jene Hypothese, die mit mehreren Thatsachen verwebt, ein System bildet, in welchem das bloß Vermuthete schwer von der schon ausgemachten Wahrheit zu unterscheiden ist, beide also oft verwechselt werden, und einseitige, mangelhafte Beobachtungen zur Folge haben müssen. Wir sehen, daß man nicht so wohl darauf bedacht war, die Erde selbst, als vielmehr die Glieder und Formations-Abschnitte ihrer Einen vermeintlichen Hauptfelsarten-Reihe kennen zu lernen, und daß die Bedeutung der in verschiedenen Gegenden verschieden gefundenen Structurverhältnisse häufig verkannt wurde, weil jeder in seiner Entdeckung die Musterform der Erdbildung, in den übrigen aber Abweichungen zu erblicken glaubte. Mit den Beobachtungen mehrten sich letztere, und überstiegen um so eher die Anzahl der Regeln, da die Felsarten, bald nach

der bloßen Uebereinstimmung ihres Gesteins mit anderweitig schon bestimmten Massen, bald ausschließlich nach der Lagerung, bald nach beiden zugleich, ihre Stelle in den Formationen angewiesen erhielten, und was sich der Einschachtelung nicht fügen wollte, zu den Anomalien gehörte; — ein willkührliches Verfahren, wodurch die Untersuchungen schwankend, die Sprache unbestimmt, und das Prüfen, wie die Anwendung der bekannt gemachten Nachrichten, erschwert werden mußte.

Mehrere ausgezeichnete Naturforscher unserer Zeit, welche die gerügten Uebel und deren Quelle erkannten, haben sich dem Einfluß der Hypothese zu entziehen, und einer reinen Anschauung ihres Gegenstandes hinzugeben gesucht; es ist aber nothwendig, daß dieses Bestreben allgemeiner, und sein Erfolg gesichert werde, was nur möglich, wenn alles Theoretische in eine eigene Wissenschaft, die Geologie, zusammengefaßt, von der Geognosie scharf geschieden würde, die aus der Beobachtung des Felsgebäudes der Erde, bloß das treue Bild zu geben hätte.

Nützlich wäre es hier, mit der Zusammen-

stellung der bewährtesten Erfahrungen, die wir besitzen, den Anfang zu machen. Wir würden dann, Statt unsere mangelhafte Kenntniß im Allgemeinen zu beklagen, oder der Unbekanntschaft mit einem großen Theil der Erde zuzuschreiben, die Lücken in den vorhandenen Arbeiten entdecken; würden die Veranlassung dazu, bald in dem ungeregelten Gange der Beobachtung, bald in dem einseitigen Auffassen der Erscheinungen, und in den davon herrührenden willkührlichen Trennungen finden; wir würden manches zweifelhafte Gesetz der Theorie bestätiget, manches neue hervortreten sehen, und nach allen diesen Resultaten einen zweckmäßigen Plan zur glücklichen und schnellern Erweiterung unserer Wissenschaft entwerfen.

Daß eine solche kritische Bearbeitung des vorhandenen Stoffs noch nicht unternommen worden, kann zum Theil der ausschließlich dem System zugewandten Aufmerksamkeit beigemessen werden, es findet sich aber auch ein schwer zu beseitigendes Hinderniß in dem Mangel an Zusammenhang unter den so verschiedenartig angestellten Beobachtungen, und in den Mißverständnis-

sen, welche die unbestimmte Sprache vieler Beschreibungen veranlaßt, daher denn die Umwandlung der Geognosie nach obiger Ansicht, nur von einer ihr angemessenen Untersuchungs-Methode ausgehen kann.

Diese muß, nach Anleitung unserer gegenwärtigen Kenntniß der Erde, die zu betrachtenden Gegenstände genau bezeichnen, und indem sie zu einer freien, allseitigen Umsicht auffordert, doch den Gang der Untersuchung so regeln, daß sie allen Erscheinungen in ihrer natürlichen Verkettung folgt, und jeden durchforschten Bezirk, wie einst das ganze Felsgebäude, im Zusammenhange seiner Theile anschaulich darstellen kann. Der Zusammenhang ist durch bloße Naturbeobachtung, nur in den gegenseitigen Beziehungen der Theile zu einander, wahrnehmbar. Es sind aber die Theile, welche, ohne Anwendung der Chemie, als die einfachsten erscheinen, Fossilien; aus ihnen bestehen die Felsmassen, die sich nach deren Beschaffenheit und Verbindungsweisen, in Arten unterscheiden, und wie die Fossilien in ihnen, so im Bau der Erde verschieden gruppiren. Der Anfang des Fadens, der verknüpfend sich durch

dasselbe windet, ist also in den Beziehungen zwischen Gestein und Massen zu suchen, dann aber, in den Wechselverhältnissen dieser, der Felsarten, der Lagerung und Vertheilung, weiter zu verfolgen. Und wie man keines dieser Verhältnisse, wegen vorausgesetzter größerer Bedeutsamkeit, ausschließlich, vielmehr alle in ihrer natürlichen Verzweigung betrachtet; so sind die äußere Gestalt des Landes, und die Formen seiner Oberfläche nicht bloß zur sicherern Vergleichung der getrennten Theile zu berücksichtigen, sondern es ist auch das Band zwischen ihnen und dem Innern auszumitteln.

In vorliegender Schrift, die denen, welche sich der practischen Geognosie widmen, eine Führerin durch das Gewirre der Felsenwelt seyn soll, gebe ich demnach, obigen Forderungen gemäß, zuerst die Uebersicht aller Gegenstände der Beobachtung, und bestimme die Terminologie, indem ich der bis jetzt gebräuchlichen so weit folge, als sie zureicht, und der Grundsatz, alles Theoretische scharf auszuscheiden, es verstattet. Der zweite Abschnitt, welcher zur Untersuchung der Gegenstände und ihres natürlichen Zusammen-

hanges anleiten, nicht aber das Gewebe ihrer gegenseitigen Beziehungen im Ganzen zeigen soll, [was der angewandten Geognosie gebührt,] weiset bloß nach, wie die Fäden sich ineinander schlingen und verknüpfen; daher denn auch bestimmte Verhältnisse und Beispiele, wie sie der erste Abschnitt angiebt, hier selten genannt werden, um den Blick des Beobachters möglichst frei zu erhalten.

Hoffentlich trifft mich der Vorwurf einer zu großen Umständlichkeit nicht, denn sollte auch keine Untersuchung [die meinigen nehme ich nicht aus,] bis jetzt so weit geführt worden seyn, als hier der Weg dazu eröffnet wird, so darf sich doch deswegen die Methode nicht beschränken lassen, die den höchsten Forderungen ihrer Wissenschaft Genüge zu leisten bemüht seyn muß, und außerdem durch Unterscheidung der Haupt- und Neben-Beziehungen, jedem, der nicht allen ihren Verzweigungen folgen mag, anzeigt, auf welche von ihnen zu achten ist, um auch im Umrisse ein zusammenhängendes Ganze geben zu können.

Bei Bearbeitung dieses Abschnitts von der Untersuchung leiteten mich vorzüglich die For-

schungen der Herrn Buch, Ebel, Freiesleben, Hausmann, Heim, Hoff, Humboldt, Raumer; der gehaltvolle Aufsatz Steffens: „Ueber die Bedingung der Möglichkeit einer innern Naturgeschichte der Erde,“ *) und meine eigenen Beobachtungen.

So lange wir noch keine genaue und umfassende Uebersicht von unserer Kenntniß der Erde haben, bleiben uns auch mehrere Mittel zu ihrer Entwickelung verborgen, und jede Methode das Felsgebäude zu untersuchen, muß in so weit mangelhaft seyn. Sie wird aber, wenn nur ihre Aufgabe dem Gegenstande und Zwecke der Geognosie angemessen und richtig gelöst ist, diese weiter fördernd, sich selbst ausbilden, was ich denn auch meinem Versuche wünsche, ihn der gerechten Prüfung unbefangener Kenner empfehlend.

*) In dessen: Geognostisch-geologischen Aufsätzen. Hamburg, 1810.

Vorbegriffe.

1. Diejenigen Theile der Erde, welche sich unter der allgemeinen Benennung „Land" in größern und kleinern Massen über die Meeresfläche erheben, sind, so tief man ihr Inneres kennt, aus Felsen zusammengesetzt, deren Natur und Anordnung die Beschaffenheit der Erdrinde bestimmen.

2. Die Kenntniß des Felsgebäudes der Erde, nach dem Zusammenhange der Theile, wodurch dasselbe besteht, heißt Geognosie.

3. Sie überläßt der Geologie alle theoretischen Untersuchungen, sich darauf beschränkend, ein treues Bild von ihrem Gegenstande zu liefern.

4. Die Beobachtungen, aus denen dasselbe hervorgehen soll, müssen demnach alle Erscheinungen an dem Felsgebäude, in ihrem natürlichen Zusammenhange, auffassen, wozu die Untersuchungs-Methode anleitet.

5. Sie zerfällt in zwei Abschnitte, von denen der erste alle zu beobachtenden Gegenstände genau bezeichnet, der zweite, das Band ihrer gegenseitigen Beziehungen, wodurch sie zu einem Ganzen verknüpft sind, aufsuchen lehrt.

I.

Bezeichnung.

Bezeichnung.

Unebenheiten der Erdoberfläche.

§. 1.

Die Lage des Landes auf der Erdkugel, die Größe seiner Theile, ihre Umrisse, sind der Geognosie wichtige, doch durch die Geographie bekannte Gegenstände, die wir daher übergehen, bloß die Formen der Oberfläche bezeichnend, an denen die ursprüngliche Gestalt des Felsgebäudes der Erde, und deren Veränderungen, zuerst ausgemittelt werden müssen.

Allgemeine Bezeichnung.

§. 2.

Alles Land steigt, mehr oder minder stark, von den Küsten gegen das Innere an, ist Erhöhung. An ihrem Fuße, von der Meeresfläche

umgeben, wird sie durch dieselbe in Massen verschiedener Größe getheilt, deren Seitenflächen wieder durch Gewässer, die längs ihnen ins Meer fließen, in mehrere Stücke abgesondert sind.

§. 3.

Jene durch das Meer getrennten Massen, und die zwischen den Flüssen liegenden Stücke Landes, nennen wir Höhen, die Behälter der sie begrenzenden Gewässer Tiefen.

§. 4.

Die Höhen, in welche das Land zerfällt, haben an ihrer Oberfläche Unebenheiten, von denen die nach Außen gerichteten, hervorragenden, Erhabenheiten, die nach Innen gerichteten, Vertiefungen heißen.

§. 5.

Flüsse, die, während ihres Laufs längs den Seitenflächen des Landes, sich vereinigen, und mit gemeinschaftlicher Mündung ins Meer, oder in einen See ergießen, gehören zu einem Stromgebiete. Jedes derselben hat einen Hauptkanal, den Strom, der alle Gewässer des Bezirks ab-

führt, die sich, entweder einzeln oder in Fluß-gebiete vereinigt, durch deren Hauptflüsse in ihn ergießen. Letztere nehmen Seiten-, diese Neben-Flüsse und Bäche auf.

Wenig verzweigte, unweit des Meers entspringende Gewässer, bilden keine Stromgebiete, sondern sind Küstenflüsse.

Wir nennen jeden Hauptkanal eines Stromgebiets, ohne auf seine Größe Rücksicht zu nehmen, Strom.

§. 6.

Die Seitenflächen der Höhen, welche Stromgebiete enthalten, werden Abdachungen, die von den Gewässern getrennten Theile derselben, Abdachungshöhen genannt, und jede dieser, nach den Flüssen, zwischen welchen sie liegen, in Strom- oder Fluß-Gebiets-Höhen, Seiten-, Neben-, Fluß- und Bach-Höhen unterschieden.

§. 7.

Die Landmassen, denen die Abdachungshöhen untergeordnet, theilen wir in Haupt- und Neben-Höhen, zu ersteren die sogenannten Landse-

sten [Continente], zu diesen, die Inseln im Meere, und diejenigen Aeste der Haupthöhen zählend, welche Ströme ins Meer senden.

Zu den Haupthöhen gehören demnach: Europa, Asien, Afrika, Amerika, Neuholland. Zu den Nebenhöhen Europa's: Spanien, Italien, die europäische Türkei mit Dalmatien und Illyrien, Scandinavien.

Nicht immer liegen Stromgebiete zwischen Abdachungshöhen, sondern auch zwischen den Seitenflächen einer Neben- und ihrer Haupt-Höhe, wie das Gebiet der Donau, welches von der nördlichen Seite der Nebenhöhe Türkei, und von einem Theil der südlichen Seite der Haupthöhe Europa eingeschlossen wird.

Abdachungshöhen folgen dem Laufe der Flüsse, zwischen denen sie sich befinden, und ihre Seiten sind nicht in Stromgebiete getheilt, wodurch sie sich bestimmt von Nebenhöhen unterscheiden.

Nähere Bezeichnung.

A. Höhen.

§. 8.

Theile der Begrenzung.

I. Der Fuß, die unterste Begrenzung einer Höhe.

a. Lage.

1. Alle Haupt- und die meisten Neben-Höhen grenzen mit dem Meere, oder mit geschlossenen Landseen, welche Stromgebietsgewässer aufnehmen.

   Ein solcher Landsee ist der kaspische. Nebenhöhen, deren Fuß bloß das Meer berührt, sind die Inseln.

2. Einige Nebenhöhen grenzen mit dem Meere und einem Strome.

   Spanien mit dem Ebro; Italien mit dem Po; die europäische Türkei mit der Donau, und dem Meere.

3. Alle Abdachungshöhen haben ihren Fuß an den Ufern derjenigen Flüsse, zwischen denen sie sich der Länge nach fortziehen.

b. Umriß; wird bestimmt:

1. An allen Haupt- und den meisten Neben-Höhen, durch die Richtung der Meeresküste.
2. An den Nebenhöhen, welche Aeste einer Haupthöhe sind, durch die Richtung der Meeresküste und den Lauf des begrenzenden Stroms.
3. An Abdachungshöhen,

   α. wenn sie zwischen zwei Strömen liegen,

durch deren Lauf, und die zwischen ihren beiden Mündungen befindliche Küste.

β. wenn sie zwischen zwei Hauptflüssen liegen, durch den Lauf dieser, und den Theil des Stroms, der zwischen ihren Mündungen liegt.

Auf ähnliche Weise bei den übrigen Abdachungshöhen.

II. Die Seitenflächen, vom Fuße einer jeden Höhe, nach den erhabensten Punkten ansteigend.

a. Benennung nach den verschiedenen Höhen.

1. Abdachungen, heißen die Seitenflächen der Haupt- und Neben-Höhen.

2. Abfälle, die Seiten der Strom- und Fluß-Gebiets-Höhen.

3. Gehänge, die Seiten der Neben- und Seiten-Flußhöhen.

4. Abhänge, die Seiten der Bachhöhen.

b. Die Richtung der Seitenflächen; wird durch den Lauf der Gewässer angezeigt, und nach den Weltgegenden bestimmt.

Europa hat eine N.W. und S.O. Abdachung; die Nebenhöhe Großbrittannien eine nach O, die andere nach W.

c. Das Ansteigen der Seitenflächen, oder der Winkel, den eine vom Fuße nach dem erhabensten Punkte der Höhe gezogene Linie mit der horizontalen Grundfläche bildet, wird im Allgemeinen bestimmt, ohne die vielfachen Modificationen zu beachten, welche die Unebenheiten der Seitenflächen veranlassen.

Das Ansteigen ist:

1. schroff, bei mehr als 60°,
2. steil, von 40 bis 60°,
3. sehr stark, von 20 bis 40°,
4. stark, von 15 bis 20°,
5. schwach, von 5 bis 15°,
6. flach, unter 5°.

III. Die Scheitel, oder oberste Begrenzung einer Höhe; wird, wenn sie zwischen den Quellen in entgegengesetzter Richtung fließender Gewässer liegt, der Scheider genannt, und zwar nach den Höhen, welchen er angehört:

Hauptscheider; Nebenscheider; Strom- und Fluß-Gebietsscheider; Seiten-, Neben-, Fluß- und Bach-Scheider.

§. 9.

Dimensionen der Höhen.

I. Verhältniß zwischen Länge und Breite.

a. Höhen, bei denen die Länge bedeutend größer als die Breite, bilden Züge.

Nebenhöhen-Züge Europa's sind z. B. Italien und Scandinavien.

Die Grenzen der Länge eines Höhenzuges, heißen seine Enden.

Höhenzüge von mehr als zehn Meilen Erstreckung werden lange; von fünf bis zehn Meilen, mittlere; unter fünf Meilen, kurze, genannt.

b. Höhen mit wenig unterschiedener Länge und Breite, sind Massen.

Spanien ist eine Nebenhöhen-Masse.

Man unterscheidet große, mittlere, und kleine Höhenmassen, je nachdem sie über zehn, zwischen fünf und zehn, oder unter fünf Meilen Umfang haben.

Höhenmassen sind oft aus Höhenzügen zusammengesetzt.

Spanien z. B. aus den Stromgebiets-Höhenzügen.

II. Erhebung über das Meer. Man nennt Höhen:

a. sehr beträchtlich, welche über 10,000 Fuß,
b. beträchtlich, die zwischen 6000 und 10,000,
c. minder beträchtlich, die zwischen 2000 u. 6000,
d. gering, die zwischen 1000 und 2000,
e. schwach, die zwischen 500 und 1000,
f. niedrig, die weniger als 500 Fuß über das Meer sich erheben.

§. 10.

Zusammenhang und Trennung der Höhen.

I. Zusammenhängend sind alle, nicht bis auf ihre Grundfläche oder ihren Fuß quer durchschnittenen Höhen, wenn auch das Niveau ihrer Scheitel sich ändert, und durch theilweise starke Erniedrigung die Verbindung unterbrochen scheint.

So bildet Europa einen zusammenhängenden Haupt-Höhenzug, obgleich der Scheider, welcher mit den Pyrenäen beginnt, und sich im europäischen Rußland durch flache Rücken dem Ural anschließt, sehr große Niveau-Veränderungen erleidet.

Nebenhöhen-Züge, welche Aeste einer Haupthöhe sind, hängen mit dem obern Ende dieser an, und laufen mit dem untern ins Meer aus.

So Italien und Scandinavien.

Nebenhöhen-Massen, die zu einer Haupthöhe gehören, hängen mit einer Seite an dieser.

So Spanien.

Nebenhöhen, die zwei Haupthöhen verknüpfen, gehören einer jeden von ihnen zur Hälfte an.

So die Nebenhöhe, welche Europa und Asien verbindet, und auf ihrer Scheitel den Ural hat.

II. Getrennte oder isolirte Höhen sind solche, deren Fuß überall vom Wasser umgeben wird.

Isolirte Nebenhöhen sind Inseln des Meeres, und solcher geschlossenen Landseen, welche Stromgebietswasser aufnehmen.

Isolirte Abdachshöhen sind Inseln in Flüssen oder solchen Seen, die durch sie mit dem Meere in Verbindung stehen; auch Höhen, vor denen ein Fluß, Arme bildend, sich theilt.

§. 11

Streichen der Höhen und ihrer Scheider.

Die Richtung der Längenerstreckung wird das

Streichen genannt. Höhenzüge haben mit ihren Scheidern gleiches Streichen; bei Höhenmassen ist es aber nur an letzteren zu bestimmen.

Das Streichen wird im Allgemeinen nach der Lage der Enden gegen die Weltgegenden, insbesondere aber nach den verschiedenen Biegungen innerhalb der Hauptrichtung, angegeben.

Europa streicht im Allgemeinen von S.W. nach N.O. Der Scheider macht innerhalb dieser Richtung mehrere bedeutende Biegungen. Er beginnt mit den Pyrenäen, zieht sich nördlich durch die Sevennen und Cote d'Or an die Vogesen, läuft dann gegen Süden zum Jura und an den Gotthard, von dort östlich zum Ortles, und wieder gegen Norden zur rauhen Alp; hierauf windet er sich in östlicher und südöstlicher Richtung durch Deutschland und Böhmen, zwischen den Quellen der nördlich und südlich fließenden Gewässer, bis an die Sudeten und Karpathen, und schließt sich, durch Polen und Rußland streichend, in N.O., dem Ural an.

Der Scheider Spanien's streicht vom Cap Carnero durch die Alpuxarras, um die Anfänge der westlich fließenden Ströme herum, und schließt sich oberhalb der Quellen des Ebro,

durch die Sierra de Pico, dem Hauptscheider an.

B. Erhabenheiten der Höhenoberfläche.

§. 12.

Das Bild der äußern Gestalt des Felsgebäudes, zu welchem die Haupt-, Neben- und Abdachungs-Höhen die Grundzüge liefern, erhält seine Vollendung erst, wenn man auch die Unebenheiten an der Oberfläche dieser Höhen eingetragen, deren hervorragenden Theile hier bezeichnet werden sollen.

§. 13.

Man unterscheidet, nach der Größe, zwei Arten von Erhabenheiten, Hügel und Berge. Zu ersteren gehören die, welche weniger, zu letzteren die, welche mehr als zweihundert Fuß über ihre Grundfläche hervorragen.

§. 14.

Begrenzende Theile der Hügel und Berge.

I. Der Fuß; berührt eine Ebene, den Rand einer Tiefe, oder die Seiten anderer Erhabenheiten.

II. Die Seitenflächen.

a. Das Ansteigen. Nach dem Winkel, unter welchem sich die Seiten erheben, heißen sie:

1. Verflächungen, bei weniger als 10°,
2. Lehnen, bei 10 bis 20°,
3. Abhänge, bei 20 bis 45°,
4. Abstürze, bei 45 bis 70°,
5. Wände, bei mehr als 70°.

b. Formen. Die Seiten der Hügel und Berge sind entweder:

1. geradflächig,
2. bauchig,
3. flach vertieft, oder gehöhlt,
4. gefurcht; durch tiefe, von der Scheitel herablaufende Einschnitte getheilt.
5. gezackt; mit spitzigen Erhöhungen [kleinern Hügeln] besetzt.
6. stufenförmig; wenn stark ansteigende Flächen mit horizontalen wechseln.

III. Die Scheitel heißt,

a. nach der Dimension:

1. Rücken, wenn sie mehr lang als breit;
2. Gipfel, wenn beide Dimensionen sich fast gleich sind.

b. Der Form nach nennt man die Scheitel:

1. abgeplattet, oder

2. zugespitzt, und zwar: flach, scharf, py-ramidal-, kegel- und nadelförmig.
3. kuppig, wenn sie gleich einem flachen Kugelabschnitte gerundet ist. Es giebt einfache, zweikuppige oder sattelförmige, und vielkuppige Scheitel.
4. zugeschärft, und zwar dachförmig, oder zackig.

§. 15.

Gestalt der Hügel und Berge.

I. Hügel. Sie sind:

a. wellenförmig, wenn sie sich mit bauchigen oder schwach gehöhlten Verflächungen und Lehnen allmählig zu geringer Höhe erheben und kuppige Gipfel oder Rücken haben.

b. kegelförmig; höher als vorige, die Abhänge zuweilen gefurcht, die Gipfel zugespitzt.

c. wallförmig; langgezogen, mit abgeplatteten oder gerundeten Rücken, und geraden oder gehöhlten Abhängen und Lehnen.

d. Klippen, wenn die Seiten überall jäh abstürzen, oder Wände bilden.

II. Berge. Außer dem daß sie die Hügel an Um-

fang und Höhe übertreffen, unterscheiden sie sich auch dadurch von diesen, daß sie meist steilere, tiefer gefurchte, mit spitzen Hügeln und Klippen besetzte [zackige] Seiten haben, die mit Abstürzen und Wänden stufenartig wechseln. Ihre Gipfel sind meist sattelförmig kuppig, ihre Rücken gezackt, dachförmig zugeschärft, oder abgeplattet.

§. 16.

Verbindung der Hügel und Berge unter sich.

I. Hügel. Sie bilden:

a. Reihen, wenn kegel- und wallförmige Hügel an ihrem Fuße durch wellenartige verbunden, in einer oder mehreren bestimmten Richtungen [verzweigt] streichen.

b. Gruppen, wenn einige höhere Hügel regellos von niedrigern umgeben werden, die sich mit den Füßen oder Seiten berühren.

c. Flächen und Ebenen, wenn schwach wellenförmige Hügel sich mit ihren Seiten in einander verlaufen.

II. Berge. Diese bilden, mit einander verbunden, theils Berggruppen, die nur eine Meile

Umfang haben, theils Gebirge, welche jene an Ausdehnung übertreffen. Bei den Gebirgen unterscheidet man:

a. Die Theile der Begrenzung,

1. den Fuß, der auf einer Ebene ruht.
2. die Seiten, welche Gebirgsabfälle heißen, und nach den Weltgegenden benannt werden.
3. die Scheitel, bei vorherrschender Längenausdehnung, Gebirgsrücken, bei fast gleichen Dimensionen, Gebirgsgipfel genannt.

b. Die Gestalt. Sie wird durch Höhe und Gruppirung der Berge, die mit einander verbunden sind, bestimmt.

1. Alpengebirge. Zugespitzte, beträchtlich hohe Berge, um einen höchsten Berg der Art zusammengehäuft, bilden einen s. g. Schock, deren mehrere an einander gereihet, den Gebirgsrücken zusammensetzen. Aehnliche Rücken laufen von diesem aus, oder mit ihm parallel. Die Abfälle sind tief gefurcht und gezackt, bald sehr stark ansteigend, bald steil oder

schrof, und mit stufenförmigen Absätzen wechselnd. Die Längenerstreckung ist vorherrschend, daher Alpenzüge.

Savoyer, Tyroler, Schweizer Alpen.

2. Gemeine Gebirge. Minder hohe Berge als die vorigen, mit ihren Seiten an einander hängend, bilden, je nachdem Breite und Länge gleich, oder letztere vorherrschend ist, Gebirgsmassen oder Gebirgszüge. Sie sind weder so stark ansteigend, noch so häufig an Abfällen und auf Scheiteln gezackt und gespitzt, wie die Alpen.

Sächsisches Erzgebirge, Harz, Fichtelgebirge Thüringer Wald, krimisches Gebirge.

3. Kegelgebirge. Kegelförmige Berge, mit den Füßen einander berührend, oder durch Rücken verbunden, sind entweder in Züge oder Gruppen geordnet.

Böhmisches Mittelgebirge, Euganeen.

c. Zusammenhang und Trennung der Gebirge. Es giebt:

1. Gebirgsverzweigungen, eine Zusammensetzung mehrerer Gebirgszüge. Diese sind:

α. regelmäßig, wenn einem höhern Gebirgs-

zuge sich andere, minder hohe, gleich Aesten anschließen.

Der höhere Gebirgszug wird auch das Mittel- oder Haupt-Joch, die von ihm auslaufenden Aeste werden Nebenjoche genannt.

β. unregelmäßig, wenn in verschiedenen Richtungen streichende Gebirgszüge mit einander verbunden sind, ohne daß einer unter ihnen sich durch Höhe und Länge auszeichnet.

2. Einzelne, oder getrennte Gebirge sind solche, die von Ebenen oder Wasser umgeben werden.

Der Harz, das krimische Gebirge.

§. 17.

Stellen, welche die Erhabenheiten auf den Höhenoberflächen einnehmen.

I. Gebirge, erheben sich am häufigsten auf Höhenscheidern, folgen aber nicht immer ihrer ganzen Längenerstreckung, da Ebenen oder Hügel sie oft unterbrechen, so daß Eine Höhe mehrere Gebirge enthält. Diejenigen von ihnen, welche Haupt- oder Neben-Scheider bilden, nehmen mit ihren Aesten die obern Enden der Stromgebiets-Höhen

ein; selten reichen sie aber bis an das untere Ende derselben. Flußgebiets-Höhen werden, wegen geringerer Länge und Breite, öfter ganz von ihnen besetzt.

II. Berggruppen und einzelne Berge nehmen entweder kleine, isolirte Höhenmassen und kurze Höhenzüge im Meere ganz ein, oder sie erheben sich aus der Fläche des Scheiders und der Seiten einer Haupt-, Neben- oder Abdachungs-Höhe.

III. Hügelreihen, Hügelgruppen, Landflächen liegen häufig am Fuße der Haupt- und Neben-Höhen, wo diese sich gegen die Küsten erniedrigen; auch ziehen sie sich längs den Ufern der Flüsse, am Fuße der Abdachungs-Höhen hin. Finden sie sich auf den Scheidern beträchtlicher Höhen, so bilden sie Hochebenen, auf geringern, Landrücken, bei großer Ausdehnung längs den Abdachungen, flach- oder hochhügeliges Land.

C. Tiefen.

§. 18.

Tiefen nennen wir die Räume, welche Höhen trennen. Es gehören zu ihnen: die Meerthä-

ler, zwischen Haupt- und Neben-Höhen; die See- und Fluß-Thäler, zwischen Abdachungs-Höhen gelegen.

Fluß-Thäler.

§. 19.

Lange, rinnenförmige Tiefen, in denen ein fließendes Wasser die gegen einander gerichteten Abdachungshöhen an ihrem Fuße scheidet, heißen Fluß-Thäler.

§. 20.

Begrenzende Theile.

I. Die Enden; die Grenzen der Längenerstreckung. Das obere Ende liegt an der Quelle, das untere an der Mündung des Flußes, der das Thal enthält.

II. Die Grundfläche; wird von dem untern, dem Fuße zunächst gelegenen, sich sanfter neigenden Theile der einschließenden Höhenseiten gebildet.

a. Benennungen.

1. Thalaue; wenig über den Fluß sich erhebend, mit ansehnlicher Breite zu einer Ebene ausgedehnt, und zunächst von einer niedrigen Stufe der Höhenseite begrenzt.

2. Thalsohle; schmalere, von höheren Seiten eingeschlossene Fläche.

b. Ansteigen der Grundfläche; ihre Erhebung nach der Längenerstreckung.

c. Senkung; das Neigen von den Seiten gegen den Fluß.

Die Grundfläche liegt entweder wagerecht, ist stark oder schwach gesenkt.

d. Formen der Grundfläche. Sie ist eben, quer, oder der Länge nach gefurcht, dann unregelmäßig oder stufenartig; mit Hügeln besetzt, die isolirt oder mit den höheren Seiten verbunden sind, und Riegel oder Dämme bilden.

Die Riegel und Dämme unterscheiden sich von den Vorsprüngen der Thalseiten durch ihre geringere Höhe. So der Riegel bei Okrokana im Terekthal.

III. Die Seiten; durch Abfälle und Gehänge der einschließenden Höhen gebildet, und in linke und rechte unterschieden, wie sie dem gelegen, der dem Laufe des Flusses folgt.

Der Absatz, welcher durch das stärkere Neigen der Höhenseiten gegen das Thal entsteht, heißt

Thalrand. Er bildet die obere Begrenzung der Thalseiten, wie der Fuß, der die Grundfläche berührt, die untere; des Randes Erhebung über diese, bestimmt die Tiefe des Thals.

Das Ansteigen und die Formen der Seiten werden wie §. 7. II. c. und §. 14. II. a. b. angegeben.

§. 21.

Das Streichen des Thals; im Allgemeinen die Lage der Enden gegen die Weltgegenden, insbesondere die Richtung der Hauptkrümmungen.

§. 22.

Die Breite des Thals. Nach dem Verhältniß des Abstandes der Ränder, der Tiefe und Ausdehnung der Grundfläche heißen die Fluß-Thäler:

I. flach, wenn bei schmaler Sohle und geringer Tiefe die Ränder bedeutend zurückweichen.

II. weit, wenn bei größerer Tiefe der Abstand beider Thalränder und die Breite der Sohle ansehnlich sind.

III. schmal, wenn hohe, stark ansteigende Seiten so nahe zusammenrücken, daß die Sohle nur eine

geringe Breite hat, welcher die Entfernung der Ränder fast gleich ist.

IV. Engen, wenn die Sohle nur stellweise in schmalen Streifen vorhanden, oft ganz fehlt, und der Fluß unmittelbar von hohen, steilen Seitenwänden begrenzt wird.

Solche Engen hat das Terekthal zwischen Dariel und Laars, zwischen Kaitukina und Balta, das Rheinthal unterhalb Bingen.

V. Weitungen, wenn bogenförmige Seiten eine sehr breite Grundfläche umgeben. Die Weitungen sind beckenförmig, wenn die Seiten flach ansteigen, kesselförmig, wenn sie Abstürze und Wände bilden.

Das Rheinthal hat bei Maynz eine große beckenförmige Weitung, das Terekthal bei Kaitukina und Balta eine kesselförmige.

See-Thäler.

§. 23.

Sie unterscheiden sich von den Fluß-Thälern durch mindere Abweichung in Länge und Breite, und durch Ansammlung einer Wassermasse, die, für ihre Größe, geringen Abfluß hat.

§. 24.

Die begrenzenden Höhen bilden mit ihren Abfällen oberhalb die Seiten, unterhalb die Grundfläche des See-Thals, dessen Tiefe und Formen wie bei Fluß-Thälern bestimmt werden.

§. 25.

Die See-Thäler gehören zu den Stromgebieten, deren Gewässer mit ihnen in Verbindung stehen.

Das Thal des Genfer Sees gehört zum Rhone-Gebiet, das Thal des Bodensees zum Rhein-Gebiet.

Meer-Thäler.

§. 26.

Sie trennen Haupt- und Neben-Höhen, deren Abdachungen die Seiten, deren Scheider die Ränder dieser Tiefen bilden, und die zur Grundfläche den Spiegel des Meeres haben.

§. 27.

Die Meer-Thäler sind theils geschlossen, ganz vom Lande umgeben und ohne Abfluß; theils an einem Ende, oder an beiden offen, und stehen dann

entweder unmittelbar mit dem Weltmeer in Verbindung, oder mittelbar durch ein anderes Meer-Thal.

Das Thal des kaspischen Meeres ist geschlossen, das Thal des schwarzen, des Mittel-Meeres und der Ostsee sind an einem Ende offen, und stehen durch das, an beiden Enden offene, zwischen der s. g. alten und neuen Erdfeste gelegene Thal mit dem Weltmeer in Verbindung.

D. Vertiefungen.

§. 28.

Sie finden sich an den Höhenoberflächen und zwischen ihren Erhabenheiten. Es gehören hieher:

I. Die Kessel und Becken; von Bergen oder Hügeln eingeschlossen, deren Rücken den Rand, deren Abhänge, Lehnen und Wände, die Seiten dieser Vertiefungen bilden, die theils trocken sind, theils Seen enthalten, auch einzelne Flüsse und Bäche aufnehmen, und unter sich zusammenhängen, aber mit keinem Stromgebiet in Verbindung stehen.

II. Die Kratere; meist trichterförmige Vertiefungen in den Gipfeln der Vulkane. Ihr Boden ist

entweder offen oder geschlossen, und dann eben, nach Innen gesenkt oder nach Aussen gehoben, — gewölbt, so daß der Trichter des Hauptkegels einen kleinern einschließt. Die Seiten meist schroff und überhängend, haben häufig Risse und Spalten. Der schmale Rand ist gerundet, zackig oder zugeschärft, selten gleich hoch, öfter gegen die eine Seite des Berges niedriger; er ist entweder zusammenhängend oder zerrissen.

III. Die Mulden und Wannen; flache, runde oder längliche Vertiefungen, an den Seiten einzelner Höhen und Berge. Theils geschlossen, theils mit Thälern in Verbindung, liegen sie wagerecht oder geneigt. Die Rücken der begrenzenden Hügel bilden den Rand, ihre Verflächungen, die Seiten, welche gefurcht oder zusammenhängend sind.

IV. Höhlen; Vertiefungen, die sich wagerecht oder gegen das Innere geneigt, in eine Höhe hinein ziehen, an deren Seite eine enge Oeffnung, den Eingang, haben, und in Ausdehnung, Form, Richtung sehr verschieden sind. Es giebt einzelne und durch Spalten, Gänge,

Röhren mit einander verbundene Höhlen. Ihre Seiten werden Wände, die Grundfläche wird der Boden, die obere Begrenzung die Decke genannt.

V. Schluchten; kurze, rinnenförmige Vertiefungen zwischen Hügeln und Bergen. Sie haben eine geringere Breite und Länge, als die Fluß-Thäler, enthalten nicht, wie diese, fortwährend fließendes Wasser, und steigen viel stärker an. Mit ihrem untern Ende ruhen sie entweder auf der Sohle des Fluß-Thals, gegen welches sie sich öffnen, oder auf einer Stufe seiner Seitenfläche, oder sie verlaufen sich in einander. Am obern Ende erweitern sie sich häufig zu flachen Mulden.

VI. Furchen; lange, flache und schmale Vertiefungen, die sich an den Seiten der Höhen und Erhabenheiten entweder abwärts, oder wagerecht fortziehen.

Horizontale Furchen findet man zuweilen an Hügelköpfen, die an der Vereinigung zweier Thäler, zwischen diesen liegen; auch an Felswänden, z. B. an der südlichen, steilern Seite des kreideartigen Kalkstein-Zuges der Krim.

VII. Einschnitte; Quervertiefungen auf Höhen-, Gebirgs- und Berg-Rücken, deren Klippen, Nadeln, Zacken und andern Erhabenheiten durch sie von einander getrennt werden.

Das Felsgebäude der Erde.

Allgemeine Bezeichnung.

§. 29.

Die Massen, welche das Felsgebäude der Erde gestalten, sind Aggregate von Fossilien einer oder mehrerer Gattungen, deren Vereinigung das Gestein genennt wird.

Die Beschaffenheit desselben ist durch die Natur seiner Theile, [die Fossilien], und durch sein Gefüge, [ihre Zusammensetzungsweise], bestimmt.

Jede Felsmasse, welche durch die Beschaffenheit ihres Gesteins von den übrigen abweicht, ist eine eigene Felsart.

Nähere Bezeichnung.

A. Das Felsgestein.

§. 30.

I. Theile [Fossilien], welche dasselbe zusammensetzen.

a. Oryktognostische Bestimmung.

b. Unterscheidung nach dem Einfluß auf die Gesteinbeschaffenheit.

1. Bildende Theile; diejenigen Fossilien, welche das Gestein in Masse, als eigene Felsart characterisiren.
2. Beigemengte Theile; Fossilien, welche zu jenen hinzutreten und in dem Gestein fehlen können, ohne einen andern, als örtlichen Einfluß auf seine Beschaffenheit in Masse zu äußern.
3. Fremdartige Theile; fossile Körper aus der Thier- und Pflanzen-Welt.

Bildende Theile im Granit: Feldspath, Quarz, Glimmer; beigemengte: Schörl, Pinit, Granat.

II. Verschiedenheit des Gesteins nach der Gleichartigkeit oder Ungleichartigkeit der Theile.

a. Einfaches Gestein; dessen bildende Theile zu Einer Fossilien-Gattung gehören.

Kalkstein, Gyps, Basalt, Steinkohle, Thonschiefer, Serpentin.

b. Gemengtes Gestein; dessen bildende Theile zu mehreren Fossilien-Gattungen gehören.

Granit, Gneus, Porphyr, Grauwacke.

III. Gefüge; die Zusammensetzungsweise der Theile im Gestein.

a. Gefüge des einfachen Gesteins.

α. Bildende Theile.

1. Körniges Gefüge; gleichartige Fossilien in Krystallgestalt, eckigen und runden Körnern, mit einander verbunden, und zwar:

a. unter sich verwachsen; so zusammengefügt, daß die Oberflächen der einzelnen Theile nicht rein von einander getrennt werden können.

Körniger Kalkstein.

b. zusammengehäuft; so an einander hängend, daß die Theile mit Erhaltung ihrer Oberfläche abgesondert werden können.

Sandsteine ohne sichtbares Bindemittel der Körner.

Nach der Größe der Theile nennt man dieses Gefüge: grob-, groß-, klein- oder feinkörnig.

2. Blättriges Gefüge; aus über einander liegenden, unter sich mehr oder minder fest zusammenhängenden Blättern gleichartiger Fossilien bestehend.

Thonschiefer.

a. Spaltbarkeit. Je nachdem die Blätter leichter oder schwerer zu trennen sind, wird dieses Gefüge vollkommen oder unvollkommen genannt.

b. Dicke. Wenn die Scheiben, welche sich ablösen lassen, über eine halbe Linie stark sind, heißt das Gefüge dickblättrig, und sind sie schwächer, dünn- oder feinblättrig.

c. Größe. Das Gefüge wird groß-, kleinblättrig oder schuppig genannt, je nachdem die Scheiben über einen Quadratzoll, nur einen halben Quadratzoll, oder bloß einige Linien Umfang haben.

d. Richtung. Scheiben sind entweder gerade oder krumm, und letztere unregelmäßig oder re-

gelmäßig [wellenförmig und im Zickzack,] gebogen.

3. Dichtes Gefüge. Die gleichartigen Theile sind der Form nach nicht zu unterscheiden, gleichsam in einander geflossen.

Dichter Kalkstein.

4. Löcheriges Gefüge. Dichtes oder körniges Gestein mit Zwischenräumen.

a. Form der Zwischenräume, unregelmäßig oder bestimmbar, und dann, rund oder oval.

Die meisten Mandelsteine haben unregelmäßig geformte Zwischenräume, mehrere Laven bestimmbare.

b. Richtung der Zwischenräume; gleichmäßig oder nicht.

Erstere bei einigen Laven, letztere beim Mandelstein gewöhnlicher.

c. Größe der Zwischenräume.

d. Zusammenhang der Zwischenräume; findet [durch Röhren, Spalten und Poren] Statt, oder nicht.

e. Wände der Zwischenräume, oder die Flächen, von denen sie eingeschlossen werden. Sie sind rauh oder glatt, mit einer andern

mineralischen Substanz als die Masse des Gesteins überzogen, oder nicht; drusig, mit Krystallen der bildenden oder beigemengten Fossilien-Gattung ausgekleidet.

f. Ausfüllung. Die Zwischenräume enthalten zum Theil beigemengte, oder durch ihre Gestalt von der Masse unterscheidbare, constituirende Fossilien.

β. Beigemengte Theile.

1. Eingewachsen; von dem einfachen Gestein umgebene, und entweder durch eine eigene Oberfläche gesonderte, oder mit den constituirenden Theilen fest verbundene Fossilien, in Krystallen, Körnern, gemeinen äußern Gestalten, einzeln und gruppirt.

Pyrop im Serpentin, Schwefelkies-Krystalle im Thonschiefer, Augit im Basalt, Hornblende im Kalkstein.

2. In Drusen; Krystalle, die Wände der Zwischenräume des löcherigen einfachen Gesteins bekleidend.

Quarz-Drusen des Mandelsteins, Kalkspath- und Arragonit Drusen mancher dichten Kalksteine und Basalte.

3. Nierenförmig, traubig, tropfsteinartig und in ähnlichen s. g. besondern äußern Gestalten die Zwischenräume überziehend.

Chalzedon im Mandelstein, Hyalit in der Wacke.

4. Mandel- und kugelförmig die Zwischenräume ausfüllend, und mit dem Gestein verwachsen oder nicht.

Kalkspath-Mandeln, Agath-Kugeln im Mandelstein.

5. Haar-, drath-, baumförmig das Gestein durchziehend, oder in dessen Rissen, als Blättchen und schwacher Ueberzug [Anflug] der Seiten, liegend.

Gediegenes Silber und gediegenes Kupfer im Kalkstein des Altai und Ural.

γ. Fremdartige Theile. Zuweilen ganz von der Substanz des Gesteins, oder von einem beigemengten Theil durchdrungen, und nur an der Gestalt zu erkennen, zuweilen bloß überzogen und ausgefüllt.

Die Seeigel in Feuerstein verwandelt, in der Kreide; Trilobiten und andere Schalthier-Versteinerungen von dem Kalkstein ganz durchdrungen, bei Reval; unveränderte, bloß mit festem, eisenschüßigem Thon erfüllte

Muscheln [Venus und Mitulus] im Braun-eisenstein-Lager bei Phanagoria auf Taman.

b. Gefüge des gemengten Gesteins.

α. Bildende Theile. Das quantitative und qualitative Verhältniß derselben ist bei allen Gefügearten dieses Gesteins zu berücksichtigen.

1. Körniges Gefüge. Hier dieselben Bezeichnungen, wie bei dem gleichnamigen Gefüge des einfachen Gesteins. Auf die Vertheilung der Fossilien in der Masse muß Rücksicht genommen werden. Sie sind entweder regellos vertheilt oder gruppirt, und zwar sphäroidisch, in Lagen, u. s. w.

Im kugelichten Grünstein auf Corsica sind die constituirenden Fossilien zum Theil sphäroidisch, in dem Gestein vieler Gangmassen sind sie in Lagen gruppirt.

2. Blättriges Gefüge. Es ist

a. durchaus blättrig, wenn alle bildenden Theile sich in dünnen Lagen ausdehnen, von denen jede entweder aus Einer Fossilien-Gattung besteht, oder aus mehreren zusammengesetzt ist.

Bei manchem durchaus blättrigen Glimmerschiefer sind die einzelnen Lagen eine Zusammense-

zung von Quarz und Glimmer; beim Gneus haben sich Feldspath und Glimmer auf ähnliche Weise verbunden. Durchaus blättrig, jede Lage aus Einer Fossilien-Gattung bestehend, ist einiger Weißstein, in welchem dichter Feldspath mit Hornblende und Glimmer regelmäßig wechselt. So in der Nähe Waldheims im Erzgebirge.

b. Theilweise blättrig. Eine Fossilien-Gattung bestimmt das Gefüge durch ihre Ausdehnung in Blättern, von denen die übrigen, anders gestalteten Theile eingeschlossen werden.

So umgiebt blättrige Hornblende runde und längliche Nester von körnigem Kalkstein und von Kupferkies, beide zu den bildenden Theilen einer Felsart des orenburgschen Urals gehörend. Auch am Glimmerschiefer sieht man dieses Gefüge, wenn der Quarz sich vom Glimmer scheidet.

Spaltbarkeit, Größe, Dicke, Richtung der Blätter, wird hier wie beim einfachen Gestein bestimmt.

3. Geflochtenes Gefüge. Das eine Fossil windet sich in Blättern verschiedener Größe zwischen den körnig gestalteten übrigen Fossilien hin-

durch, und scheint sie in dem Geflechte zusammenzuhalten.

Manche Grauwacke, z. B. in der Gegend von Schleitz.

4. Porphyr-Gefüge. Ein Fossil bildet eine gleichartige, dichte oder körnige Masse, von welcher die übrigen constituirenden Theile in unvollkommenen oder vollkommenen Krystallen eingeschlossen werden.

Man giebt zuweilen einem Gestein mit anderem Gefüge den Beinamen „porphyrartig", um anzudeuten, daß eins seiner bildenden Theile sich durch größere, isolirte Krystalle von den übrigen unterscheidet.

5. Gekittetes Gefüge. Eine gemengte oder einfache Masse hüllt runde und eckige Stücke verschiedener Felsarten ein.

Conglomerate, Breccien.

6. Löcheriges Gefüge. }
β. Beigemengte Theile. } Die Bezeichnungen wie beim einfachen Gestein.
γ. Fremdartige Theile. }

IV. Eigenschaften des Felsgesteins:

a. im natürlichen, unveränderten Zustande.

α. Festigkeit
β. Härte
γ. Bruch
δ. Farbe

} werden wie in der Oryktognosie bezeichnet.

ε. Eigenschwere.
ζ. Elektricität.
η. Phosphorescenz.
ϑ. Magnetismus.

a. im natürlich veränderten Zustande.

α. Verhalten gegen die Einwirkung der Atmosphäre.

1. Aenderungen der Festigkeit, Härte, u. s. w. im Ganzen, oder in einzelnen Theilen.

Der Granit verliert oft seine Festigkeit, wird zerreiblich; Hornblendgesteine werden oft braun, durch Oxydation ihres Eisens; ihr dichter oder körniger Bruch wird erdig, und statt halbhart, sind sie dann weich.

2. Formänderungen einzelner Theile oder des Ganzen.

Zusammenhängendes Gestein theilt sich in kugelichte und plattenförmige Stücke, wie der Grünstein am Ajudagh und bei Parthenit in der Krim, das Hornblendgestein am Schaumberge bei Tholey, im Trierschen.

3. Verwandlung mit und ohne Formänderung.

Grünsteinschiefer verwandelt sich in Walkererde, bei Roßwein in Sachsen; Basalt in Eisenthon, beide mit Formänderung; ohne dieselbe verwandeln sich Granat-, Quarz-, Kalkspath Krystalle in Speckstein, Schwefelkies in Brauneisenstein.

4. Efflorescenzen.

Der Thonschiefer bei Abana am Terek enthält Efflorescenzen von Alaun, und verliert bloß die Festigkeit.

β. Das Verhalten gegen die Einwirkung der Hitze;

1. der Erdbrände.

a. Veränderung der Härte, Festigkeit, Farbe, u. s. w.

Der gebrannte und halb geschmolzene, zu Porzellan-Jaspis erhärtete Thon der Steinkohlenflötze.

b. Umwandlung der Form und Gesteinbeschaffenheit.

Thon in Schlacke.

2. der Vulkane.

a. Veränderung des Zusammenhanges der Theile, ihrer Oberfläche, Gestalt, Farbe, u. s. w.

Die s. g. Auswürflinge der Vulkane, z. B. am Vesuv, körniger Kalkstein, Grünstein, Glimmerschiefer, u. s. w.

6. Umwandlung, völlige oder theilweise.

Laven, durch Schmelzung in Schlacke oder in neue Steinarten verwandelte Felsarten, enthalten zuweilen Fossilien, wie Feldspath, Glimmer, u. s. w., die nur äußerlich ein wenig verändert sind.

b. im künstlich veränderten Zustande.

α. Verhalten gegen Säuren.

β. Verhalten gegen die Hitze.

1. Völlige oder theilweise Formänderung.

Einiger Sandstein bekommt in Schmelzöfen säulenförmige Absonderung. Der Feldspath im Thonporphyr bei Lauterberg am Harz wird im Hohofenfeuer rissig und glasig, verliert seinen Wassergehalt, indem die einschließende Thonmasse porzellanartig erhärtet. (Hausmann.)

2. Umwandlung.

Bunter Sandstein wurde in einem Eisenhohofen Schlacke, dem porösen Gestein der blauen Kuppe bei Eschwege ähnlich.

(Hausmann.)

B. Die Felsmasse.

§. 31.

I. Begrenzende Theile.

a. Die Sohle oder das Liegende; die Grundfläche einer Felsmasse, mit der sie auf einer andern ruht.

b. Das Dach oder Hangende; der Grundfläche entgegen gesetzt, die Masse oberhalb begrenzend.

c. Die Enden; die Grenzen der Längen-Erstreckung.

d. Das Ausgehende; die, gegen die Oberfläche gerichtete Kante einer gegen das Innere geneigten Masse.

II. Dimensionen.

a, Die Mächtigkeit oder Dicke; durch die senkrechte Entfernung des Daches von der Sohle bestimmt.

b, Das Streichen; die Längen-Erstreckung.

Die Breite kann in den meisten Fällen nicht bestimmt werden, da man gewöhnlich nur das Ausgehende, nicht aber die entgegengesetzte Begrenzung sieht, die bedeckt zu seyn pflegt. Bei Felsmassen, die gegen das In-

nere geneigt, unterhalb keilförmig zulaufend, von andern eingeschlossen werden, ist die Breite anzugeben; doch bediene man sich nicht dieses Ausdrucks, sondern nenne die Entfernung der untern von der obern Kante — die Tiefe.

III. Zusammenhang und Trennung der Masse. Sie ist

a. ungetheilt, oder

b. getheilt; aus kleinern Massen desselben Gesteins zusammengesetzt, die durch Klüfte von einander getrennt sind. Nach Gestalt und Anordnung dieser Theilmassen heißt eine Felsart,

α. geschichtet, wenn sie aus plattenförmigen, unter sich und mit der Sohle parallelen Stücken besteht, welche Schichten genannt werden, und sich durch die ganze Masse erstrecken. Man unterscheidet, nach der Mächtigkeit und dem Gesteingefüge der plattenförmigen Stücke, folgende Arten der Schichtung:

1. die Schichtung in Bänken, die über sechs Fuß Mächtigkeit, und kein blättriges Gestein haben.

Einiger Kalkstein und Sandstein.

2. die Schichtung in Lagen, die nicht blättrig sind, und von sechs Fuß bis zu einem Zoll in der Mächtigkeit wechseln.

Kalkstein, Sandstein.

3. die schiefrige Schichtung; in Platten von sehr verschiedener Mächtigkeit, aber mit blättrigem Gefüge.

Gneus, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Grauwackenschiefer.

β. abgesondert, wenn sie aus verschieden geformten und geordneten Stücken zusammengesetzt ist. Man unterscheidet:

1. Säulenförmige Absonderung bei der die Gestalt, Seitenzahl, Verbindung, Stellung der Säulen zu bemerken ist.

Basalt, einiger Porphyr.

2. Schalige Absonderung; von der Schichtung dadurch unterschieden, daß die Schalen nicht sämmtlich mit der Sohle, und unter sich parallel liegen, sich auch nicht durch die ganze Masse erstrecken, sondern in kürzern, theils gekrümmten, theils geraden Stücken, verschieden geordnet sind.

Basalt, Klingstein, einiger Porphyr.

3. Kugelichte Absonderung. Runde Stücke, die entweder durch gekrümmte, einschließende Schalen, oder durch dichtes und körniges Gestein von gleicher innerer Beschaffenheit, mit einander verbunden sind.

Grünstein in der Krim, Hornblendgestein bei Tholey.

Oft kommen mehrere Arten der Absonderung in einer und derselben Felsmasse vor, da denn eine die andere einzuschließen pflegt.

Basaltsäulen, die aus Kugeln und umgebenden Schalen, mit gekanteten Oberflächen, zusammengesetzt sind; Porphyrsäulen in gerade Schalen getheilt.

c. zerrissen; nach verschiedenen Richtungen, durch Spalten und Risse getrennt, denen die Regelmäßigkeit der Absonderungs- und Schichtungs-Klüfte, nebst deren Parallelismus unter sich und mit der Sohle der Felsmasse mangelt.

α. Unterscheidung der Risse:

1. Nach ihrer Richtung gegen Dach, Sohle und Schichten der Felsmasse.

a. senkrechte,

b. schräge; die Schichten unter irgend einem Winkel, der anzugeben ist, schneidend.

c. unbestimmbare.

2. Nach ihrem Verhalten gegen einander und gegen die Absonderungs- und Schichtungs-Klüfte.

a. nicht absetzende Risse; in gerader Richtung die übrigen schneidend.

b. absetzende; beim Kreuzen anderer, auf die Seite gerückt, und in verschiedener oder gleicher Richtung fortlaufend.

c. abgeschnittene; beim Zusammentreffen mit andern endigend.

d. sich verlaufende; die sich in der Masse verlieren, ohne von einem andern Riß oder einer Kluft begrenzt zu seyn.

e. sich zertrümmernde Risse, die an den Enden verzweigt sind.

β. Folgen der Zerreißung.

1. Bloße Trennung der Masse; ganze oder theilweise.

2. Erhebung der Schichten, in Bogen oder Keilform.

Rauher Kalkstein bei Meiningen und Altenstein. (Heim.)

3. Stürzung, völlige oder theilweise, der Felsmasse.

4. Verrückung zerbrochener Schichten, welche gehoben, gesenkt, oder an die Seite gerückt sind.

Häufig bei Steinkohlen.

5. Erdfälle; kesselförmige und trichterförmige Senkungen der Oberfläche einer Felsmasse, deren Inneres eingestürzt ist.

Beim rauhen Kalkstein und Gyps.

IV. Lage der Felsmasse gegen die Wasser-Ebene.

a. Unbestimmbar; bei ungeschichteten Felsmassen, wenn sie für sich allein betrachtet werden, d. h. nicht zwischen zwei geschichteten liegen.

Mancher Porphyr, Basalt.

b. Bestimmbar; bei geschichteten, von denen jede Felsmasse als eine, aus mehreren kleinen Lagen zusammengesetzte große Platte anzusehen ist, die entweder:

α. söhlig, d. h. wasserrecht liegt;

Vieler Sand- und Kalk-Stein.

oder:

β, einschießt, d. h. gegen die Wasser-Ebene geneigt ist.

Einschießende Felsmassen sind schräg aufgerichtete Platten, deren Stellung in der Erde bestimmt wird: durch den Winkel, den sie mit der Wasser-Ebene bilden, den Neigungswinkel; durch die Weltgegend, gegen welche sie sich senken, die Richtung des Einschießens; und durch die Richtung, in welcher sie sich der Länge nach fortziehen, die Streichungslinie.

1. Der Neigungswinkel ist:
   a. sehr flach, [bergmännisch — schwebend] unter 15°,
   b. flach, [bergmännisch — tonnlägig] von 15 bis 30°,
   c. stark, von 30 bis 75°,
   d. seiger, von 75 bis 90°.
      Seiger einschießende Felsmassen nennt man auch: auf dem Kopfe stehend.
2. Die Streichungslinie; bezeichnet die Längenerstreckung, und wird parallel, mit Dach, Sohle und Wasser-Ebene durch die geneigte Felsmasse fortlaufend gedacht. Man giebt

ihre Richtung nach den Weltgegenden und nach Graden des Compasses an.

3. Die Richtung des Einschießens, wird bestimmt durch eine Linie, welche man rechtwinkelig mit der Streichungslinie, und mit Dach und Sohle parallel, gegen das geneigte Ende der Felsmasse fallen läßt. — Angabe der Richtung, nach Weltgegend und Compaßgraden.

Man unterscheidet das Hauptstreichen und Haupteinschießen einer Felsmasse von dem besonderen, und versteht unter ersterem die Richtung im Ganzen, unter letzterem die kleinern Krümmungen innerhalb dieser. Eine Felsmasse, welche ihr Hauptstreichen und Einschießen ändert, macht eine Wendung. Wenn sie z. B. anfänglich von S. nach N. streicht, und gegen O. einschießt, dann aber von O. nach W. streicht und gegen N. einschießt, so wendet sie sich von O. gegen N. Je nachdem die Wendungen allmählig oder plötzlich, bildet die Felsmasse Bogen oder Ecken, welche, wenn die Streichungslinien sich nach Innen schneiden, einspringend, wenn sie sich nach Außen schneiden, vorspringend genannt werden.

Die Linie, welche dort gebildet wird, wo die Dach- oder Schichtungs-Fläche einer geneigten Felsmasse die Erdoberfläche schneidet, heißt Ausstreichungslinie, und ist von der Streichungslinie zu unterscheiden. Nicht, wie diese, vom Einschießen abhängig, ändert sie ihre Richtung mit den Unebenheiten. Es sey z. B. eine gegen Westen geneigte Felsmasse von einem Thal quer durchschnitten, das sich gleichfalls gegen diese Weltgegend senkt, so wird die Ausstreichungslinie auf der Sohle des Thals um so weiter westlich von der Ausstreichungslinie auf den benachbarten Höhen liegen, je tiefer das Thal und je flacher der Neigungswinkel der Felsmasse ist. Nur bei senkrechtem Einschießen können Streichungs- und Ausstreichungs-Linie ganz gleiche Richtung haben.

C. Lagerung.

§. 32.

Sie bezeichnet die Stelle, welche eine Felsart unter den übrigen einnimmt, und ihr gemeinsames Verhältniß zur Wasser-Ebene.

I. Nach dem Verhältniß zusammen vorkommender Felsarten, zur Wasser-Ebene, sind sie entweder:

a. gleichförmig gelagert, wenn ihre Schichten dieselbe,

b. abweichend gelagert, wenn sie eine verschiedene Lage gegen die Wasser-Ebene haben.

Söhlige Felsmassen, die auf einschießenden liegen, sind abweichend gelagert, wie Sandstein auf Thonschiefer. Nach derselben Richtung einschießende Felsmassen sind, auch bei verschiedenen Neigungswinkeln, wenn diese sich nicht schneiden, gleichförmig gelagert.

II. Nach der Stelle, die eine Felsart unter den übrigen einnimmt, nennt man sie:

a. aufgelagert; mit der Sohle auf dem Dach oder Ausgehenden einer andern ruhend, und zwar entweder:

α. gleichförmig, oder

β. abweichend; hier

1. bloß abweichend, d. h. auf dem Dach einer andern Felsmasse liegend, oder

2. abweichend und übergreifend; die Ausgehenden der untern Felsmassen deckend.

Felsmassen, die Vertiefungen an der Oberfläche anderer ausfüllen, heißen muldenförmig abweichend gelagert. Solche, die auf dem Gipfel oder Rücken einer Erha-

benheit die Ausgehenden ihrer Felsschichten übergreifend und abweichend decken, nennt man buckelförmig gelagert. Zu ersteren gehören häufig die Steinkohlen, zu letzteren gehört der Basalt.

b. **umlagernd; die Seiten einer andern Felsmasse einschließend.**

α. **Gleichförmig oder mantelförmig.**

So umlagern mehrere Felsarten den Granit des Riesengebirges. (Raumer.) Schiefer bilden einen Schichtenmantel, der gleichförmig den Weißstein des sächsischen Erzgebirges umgiebt. (Raumer.)

β. **Abweichend.**

S. g. Flötzkalkstein, Gyps, Sandstein umlagern ungleichförmig die Schiefer des Harzes.

c. **angelagert; abweichend an Felswände gelehnt, die erst durch Zerstörung entstanden.**

Das Conglomerat bei Kaitukina und Laars, der Thonporphyr unweit Stepan Zminda, im Kaukasus, sind an Thonschiefer-Wände gelagert, die der Terek gebildet.

d. **eingelagert; in einer andern Felsart liegend, welche Grund und Decke bildet.**

α. **gleichförmig.**

Kalkstein im Thonschiefer.

β. ungleichförmig.

1. In unförmlichen Massen, Butzen genannt, Höhlen füllend.

Bohnerz in Kalksteinhöhlen, Bleierze in derselben Felsart bei Nertschinsk.

2. In keil- und kegelförmigen Massen, welche stehende Stöcke heißen, die Schichten einer andern Felsart senkrecht schneidend.

Der stehende Wackenstock im Glimmerschiefer zu Joachimsthal in Böhmen.

3. Die Schichten anderer Felsarten unter verschiedenen Neigungswinkeln, in plattenförmigen Massen schneidend, die Gänge genannt werden.

Bei den Gängen heißt die Richtung des Einschießens das Fallen. Die umgebende Felsart wird das Neben- oder Quer-Gestein genannt, und in Hangendes und Liegendes unterschieden. Ersteres befindet sich auf der Seite des Ganges, wohin er fällt, letzteres auf der entgegengesetzten. Die Flächen der Gangmasse, mit denen sie an das Neben-Gestein grenzt, heißen ihre Saalbänder. Trennt eine Kluft diese von ihrer umgebenden Felsart, so hat der Gang Ablosung; ist er fest mit dem

Neben-Gestein verbunden, heißt er angewachsen; eine schwache Schicht thonichten Gesteins, welche zuweilen zwischen beiden liegt, wird der Besteg genannt.

Die senkrechte Entfernung des Hangenden vom Liegenden ist die Mächtigkeit des Ganges; seine Längenerstreckung, das Streichen; dessen Grenzen sind die Enden. An diesen zertrümmert er sich, d. h. er verliert sich mit mehreren Zweigen in der einschließenden Masse, oder wird von ihr abgeschnitten. Auf die eine und andere Art endigt der Gang auch in der Tiefe, wenn er sich nicht auskeilt, d. h. mit abnehmender Mächtigkeit in eine Schärfe verläuft.

Von zwei Gängen, die, in verschiedenen Richtungen streichend, sich treffen und schneiden, ist der, dessen Masse getrennt wird, durchsetzt, der andere durchsetzend. Liegen des erstern getrennte Theile nicht in Einer Ebene, so ist er verworfen. Schneiden sich die Gänge rechtwinkelig, so bilden sie ein Winkelkreuz, in jeder andern Richtung ein Scheer- oder Schaar-Kreuz. Gänge, die eine Strecke vereint sind, dann

aber mit verschiedenem Streichen getrennt fortsetzen, schleppen sich.

D. Grenzverhältnisse.

§. 33.

An zusammen gelagerten Felsarten heißen die Flächen, mit denen sie einander begrenzen, Lagerungsflächen; die Zwischenräume, durch welche diese geschieden sind, Lagerungsklüfte.

Bei gleichförmig aufgelagerten Felsarten ist die Sohle, und bei der darunter liegenden das Dach, eine Lagerungsfläche; bei Felsarten, welche gleichförmig eingelagerten als Grund und Decke dienen, ändern auf ähnliche Weise die begrenzenden Schichtungsflächen ihren Namen.

I. Trennung zusammengesetzter Felsarten durch Lagerungsklüfte. Diese sind entweder,

a. mit den Schichtungsklüften parallel;

Bei gleichförmig aufgelagerten, unter demselben Neigungswinkel einschießenden Felsarten.

oder:

b. haben eine andere Richtung:

α. ohne Schichtungsklüfte zu schneiden:

1. Lagerungsklüfte mit bloß verändertem Neigungswinkel.

Diese bei abweichend aufgelagerten, nach den Unebenheiten an der Oberfläche der untern sich richtenden Felsarten, und bei gleichförmig auf- oder umlagernden, die sich unter verschiedenen Winkeln neigen.

2. Zusammenlaufende Lagerungsklüfte.

Bei gleichförmig eingelagerten Felsarten, die sich auskeilen, d. h. deren Dach und Sohle einer Seits zusammenlaufen. Die Lagerungsflächen der einschließenden Felsart folgen den Biegungen der eingeschlossenen, und sind demnach nicht durchschnitten.

β. Die Schichtungsklüfte schneidend.

Bei übergreifend und abweichend aufgelagerten Felsarten, z. B. beim Basalt auf geneigten Schiefern, bei abweichend eingelagerten Felsarten, den Butzen, Stöcken, Gängen.

II. Verbindung zusammen gelagerter Felsmassen.

a. Sie sind mit einander verwachsen; die Lagerungsflächen fest verbunden, ihre Grenze bestimmbar, aber bloß nach der Gesteinverschiedenheit.

So sind Feldspathmassen mit Gneus, Horn-

blendmassen mit Sienit, viele Gangmassen mit ihrem Nebengestein verwachsen.

b. Sie verlaufen sich in einander; die Grenze unbestimmbar durch regelloses Gemenge der Fossilien beider Felsarten.

So verlaufen sich: Gneus in Glimmerschiefer, dieser in Thonschiefer; Weißstein in Grünsteinschiefer und Gneus, dieser auch in Porphyr [Liebstadt im Erzgebirge].

c. Sie gehen in einander über; die Grenze bestimmbar durch ein Mittelgestein, das regelmäßig aus den Fossilien der einschließenden Felsarten zusammengesetzt, und mit ihnen entweder verwachsen ist, oder sich in sie verläuft.

Oberhalb Kirn am rechten Ufer der Nahe, sind Mandelstein mit rother Eisenthonmasse, Kalkspath-Mandeln und Grünerde, und Conglomerat mit rother Thonmasse mehrere Male gleichförmig über einander gelagert, und ein rothes, thonichtes, zum Theil schiefriges Mittelgestein mit grünen Flecken verbindet beide, indem es einer Seits in Conglomerat, anderer Seits in Mandelstein sich verläuft.

E. Verbreitung.

§. 34.

Nach dem Antheil, den die Felsarten an der Gestaltung des Felsgebäudes der Erde haben, unterscheidet man sie, in:

I. Allgemeine Felsgebilde; solche, die in großen Massen am weitesten auf der Erde verbreitet sind, und alle andere Felsarten einschließen.

Granit, Gneus, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Grünsteine, Sienite, Porphyre, Kalksteine, Sandsteine, u. a. m, gehören hieher.

und:

II. Besondere Felsgebilde; solche, die in kleineren Massen, nur einzeln und zerstreut, im Gefolge der allgemeinen sich finden.

Aus Metallen und Erzen zusammengesetzte Felsarten, so wohl die gleichförmig gelagerten, wie auch die Butzen, Stöcke, Gänge; ferner Stein- und Braun-Kohlen; kleine Massen einzelner Fossilien, die sich aus dem Gestein allgemeiner Felsarten geschieden, wie Feldspath und Quarz im Glimmerschiefer und Gneus; endlich, Massen von Fossilien die niemals bildende Theile weit verbreiteter Felsarten sind, wie Schwerspath, Flußspath, Strahlstein u. a. m. gehören hierher.

F. Felsgruppen.

§. 35.

Eine **Felsgruppe** bilden mehrere allgemeine Felsarten, welche gleichförmig zusammen gelagert sind. Sie heißen **Hauptglieder** derselben; die besondern Felsarten dagegen, die sich mit und in ihnen finden, **Nebenglieder**.

I. Unterscheidung der Haupt- und Neben-Glieder einer Gruppe nach Massen- und Lagerungs-Verhältnissen.

a. Die Hauptglieder einer Gruppe sind theils:

α. herrschend; an Mächtigkeit und Ausdehnung die übrigen allgemeinen Felsgebilde übertreffend.

theils:

β. untergeordnet; mit geringerer Mächtigkeit in ersteren eingelagert.

Am Terek, in der Felsgruppe des Kaukasus, ist der Thonschiefer herrschend, Sienit, Granit, Grünsteine sind ihm untergeordnet. Im sächsischen Erzgebirge ist Kalkstein dem Thonschiefer untergeordnet.

oder:

γ. wechselnd; mit wenig verschiedener Mächtigkeit mehrere Male über einander gelagert.

In der Felsgruppe der Krim wechseln Kalkstein und Conglomerat, am östlichen Ende des sächsischen Erzgebirges mehrere Schieferarten, die zwischen Gneus und Sienit liegen, mit einander.

b. Die Nebenglieder einer Gruppe, und zwar

α. die gleichförmig mit den Hauptgliedern gelagerten, heißen:

1. Zwischenlager, wenn sie zwei verschiedenartige allgemeine Felsgebilde trennen.

Kalk- und Sand-Stein werden oft durch Zwischenlager von Thon, zuweilen von Steinkohlen getrennt.

2. Binnenlager, wenn sie ein und dieselbe allgemeine Felsart im Liegenden und Hangenden haben.

Bleiglanz, Kupferkies und andere gleichförmige Erzlager im Gneus; Steinkohlenlager im Sandstein oder Conglomerat.

β. die abweichend gelagerten heißen: Gänge, Butzen oder stehende Stöcke.

II. Unterscheidung der Gruppen nach der Art ihrer Begrenzung.

a. Geschlossene Gruppen; durch eine mantelförmige Umlagerung ihrer äußersten Felsarten bestimmt begrenzt.

Die Gruppe des Granits und der Schiefer des Riesengebirgs; der Weißstein und seine Schiefer im sächsischen Erzgebirge.

b. Halboffene Gruppen; im Hangenden durch eine Decke gleichförmig gelagerter, einschießender Felsarten begrenzt; im Liegenden, wo die Ausgehenden hervorragen, und an den Enden, offen.

Das Gebirge der Krim ist an dem nördlichen Abfall und nordöstlichen Ende geschlossen, am südlichen Abfall, und S.W. Ende offen.

c. Offene Gruppen; aus horizontal gelagerten Felsarten zusammengesetzt, deren Enden sich entweder an andere Gruppen lehnen, in diese verlaufen, oder von ihnen bedeckt werden.

Die aus Kalk- und Sand-Stein zusammengesetzten Gruppen, welche sich einer Seits an Schiefer- und Granit-Gebirge lehnen, anderer Seits von Sand, Lehm und Gerüllelagen gedeckt werden, gehören hieher.

III. Stellung der Gruppen gegen einander. Man unterscheidet:

a. Grundgebirgs-Gruppen, denen keine andern zur Unterlage dienen.

Die Granit- und Schiefer-Gruppe des Riesen-Gebirges.

b. Deckengebirgs-Gruppen; andern abweichend aufgelagert.

Kalkstein, Gyps und Sandstein bilden die Deckengebirgs-Gruppe des Harzes.

c. Neben-Gruppen; benachbarte, angrenzende Gruppen, deren jede ihr eigenes, von den andern unabhängiges Einschießen hat.

Im sächsischen Erzgebirge bilden der Freiberger Granit und Gneus mit den ihm aufgelagerten Schiefern einer Seits, und der Weißstein mit seinen Schiefern anderer Seits, zwei Neben-Gruppen.

IV. Verwandtschaft. Gruppen, welche dieselben Felsarten zu Hauptgliedern haben, sind verwandt, im entgegen gesetzten Falle fremd.

II.

Untersuchung.

Untersuchung.

§. 1.

In diesem Abschnitt wird nachgewiesen, wie das Felsgebäude der Erde zu betrachten ist, wenn wir dasselbe im natürlichen Zusammenhange seiner Theile kennen lernen wollen.

§. 2.

Das Band, welches die Theile zu einem Ganzen verknüpft, ist in deren gegenseitigen Beziehungen aufzusuchen, und in ihnen der Gang des Bildungs-Prozesses der Erde, den der Geologe erforscht, angedeutet.

§. 3.

Bei dem Innern der Erde, in welchem sich die Felsarten verschieden gruppiren, wie in ihnen

die Fossilien, sind uns mit diesen die Anfänge gegeben, zu denen wir alle Erscheinungen zurückführen müssen.

§. 4.

Die Gestalt des Landes, ursprünglich durch die Beschaffenheit des Innern bestimmt, hat vielfache Veränderungen erlitten; Trümmer ragen aus Hüllen anderer Felsarten hervor, die wieder zerrissen und aufs Neue gedeckt sind; wir schließen also, daß die Erde unter Kämpfen von Bildung und Zerstörung sich entwickelt, und demnach alle Erscheinungen an dem Innern und Aeußern ihres Felsgebäudes in vielfachen Wechselbeziehungen zu einander stehen.

§. 5.

An der Gestalt des Landes und seiner Oberfläche sollen wir also ausmitteln: welche Theile einst zusammen gehörten, welche Veränderungen ihre Form erlitten, welchen Gang die Zerstörung genommen, wie Gebilde, welche aus ihr hervorgingen, durch die frühern modificirt, oder diese durch jene verändert worden; — eine Aufgabe, die

nur zu lösen ist, wenn ein treues Bild des gegenwärtigen Zustandes der Erde die Vergleichung der Trümmer nach ihrer Stellung gegen einander, nach ihren Formen, ihrer innern Beschaffenheit und Vertheilung gestattet.

§. 6.

Die Anfertigung eines solchen Bildes kann wegen der Größe des Gegenstandes nur das Werk Vieler seyn. Diese müssen sich in Bezirke theilen, jeden so untersuchend, wie es die vollständige Kenntniß des Ganzen und ihre nachherige Verknüpfung erheischt.

§. 7.

Zur leichtern Uebersicht, nicht aber, um dem Beobachter den Gang seiner Untersuchung vorzuschreiben, die, nach der Eigenthümlichkeit eines Jeden, entweder vom Einzelnen zum Allgemeinen, oder von diesem zu jenem sich wendet, werden wir hier zuerst bloß vom Aeußern, dann vom Innern, und zuletzt von den gegenseitigen Beziehungen beider handeln.

I. Untersuchung des Aeußern.

§. 8.

Von jedem Bezirk muß nicht nur die geographische Lage, sondern auch die Stelle, welche er unter den Unebenheiten der Erde einnimmt, und die Gestalt im Allgemeinen angegeben werden, nach welcher er zu den Gebirgen, dem hügeligen Lande, den Flächen oder Tiefen gehört. Die Grenzen und die Bezeichnung seiner Verknüpfung mit den übrigen Unebenheiten, oder seiner Trennung von ihnen, liefern die letzten Züge zu dem Umriß.

Der Harz ist eine isolirte Gebirgsmasse auf dem Scheider der Stromgebiets-Höhe zwischen Elbe und Weser. Von dieser zieht sich weiter oberhalb, an ihrer nordöstlichen Seite, das Erzgebirge bis zur Elbe hinab, den Scheider der Flußgebiets-Höhe zwischen Eger- und Mulde-Gewässern einnehmend. Der Kaukasus ist ein von S.O. nach N.W. streichender Gebirgszug auf dem Scheider der Nebenhöhe, die Europa südlich mit Asien verbindet. Der Beschtau mit seinen Nebenbergen, dem Metschuka-, dem Kameel- und Schlangen-Berge u. a. m. ist eine isolirte Berggruppe, die am nördlichen Fuß des

Kaukasus, quer über das flachhügelige Ende der Seitenfluß-Höhe, zwischen Podkumok und Kuma, von S.O. nach N.W. streicht.

Enthält ein Bezirk nur Theile eines Gebirges, so bestimme man ihre Stelle in diesem, ihre Gestalt, ihre Verbindung mit der Hauptmasse, wie deren Beziehung zur Erdhöhe, welcher sie angehört.

Gebirge.

§. 9.

Zuerst die Bezeichnung ihrer Gestalt, nach dem Verhältniß der Länge, Breite und des Niveau, nach dem Streichen des Rückens, der Richtung und dem Ansteigen der Seitenflächen, und der Art, wie die Enden sich andern Erhabenheiten anschließen, oder frei auslaufen.

In der Krim, am südlichen Fuße der europäischen Haupthöhe, erhebt sich ein Gebirge 300 bis 4700 par. Fuß über das Meer. Längs dessen Küste von S.W. nach N.O. streichend erreicht es eine Länge von 24 Meilen, fällt steil, oft schroff gegen das Meer ab, senkt sich minder stark gegen Norden, und läuft dort, etwa 5 Meilen vom Haupt-

rücken, in die Steppe aus. Das S.W. Ende wird vom Meere abgeschnitten, das nordöstliche verliert sich in der Steppe.

§. 10.

Die Gebirgsscheitel. Man bestimme im Allgemeinen, ob sie einen Rücken, oder Gipfel bildet; von jenem, ob er abgeplattet, zugeschärft und gezackt, oder mit einzelnen Bergen besetzt; bei diesem, ob er kuppig, abgestumpft, zugespitzt, gedehnt oder gleich breit und lang ist. Dann untersuche man:

a. am Gebirgsrücken:

1. die Einschnitte [§. 28.], und zwar ihre Richtung, Breite, Tiefe; ihre Neigung gegen den einen oder andern Abfall; die Form ihrer Grundfläche, welche gerade, ausgehöhlt, oder eingekerbt ist; ihre Verbindung mit den obern Enden der Thäler, in welche sie sich entweder allmählig verlaufen, oder in die sie sich durch jähe Abstürze, über Stufen und durch spaltenartige Engen senken.
2. die Erhabenheiten; die Kuppen, Klippen, Zacken, Kämme, nach den Formen ihrer

Seitenflächen, welche Einschnitte begrenzend, entweder steil, flach, ausgehöhlt oder horizontal gefurcht sind. Man vergleiche diese Formen mit denen der Grundfläche, mit der Stellung der Erhabenheiten unter sich, und mit ihrer Richtung gegen den Rücken, da sie entweder gleich ihm streichen, und von den Einschnitten wie Wände quer durchbrochen sind, oder sich von dem einen Gebirgs-Abfall zum andern der Länge nach erstrecken. Auch ist zu beobachten, welcher Seite des Gebirges die steilern, welcher die flachern Abhänge der Erhabenheiten des Rückens, zugekehrt sind.

3. den Rand, den die Fläche abgeplatteter Rücken mit den Abfällen des Gebirges bildet. Er ist gewöhnlich am steilen Abfall scharf und gezackt, am sanftern gerundet oder gekerbt.

4. die Rückenfläche, welche gegen eine Seite, gegen das eine Ende des Gebirges, oder aus der Mitte gegen beide geneigt ist.

5. die Furchen der Rückenfläche [§. 28.]; entweder der Länge nach stufenartig, oder quer

von einem Rande zum andern, oder von den Erhabenheiten nach diesem auslaufend.

Der Rücken des krimischen Gebirges ist abgeplattet und die Fläche gegen den nördlichen Abfall geneigt. Der südliche Rand ist scharf, oft zackig und immer steil, der nördliche theils gerundet, theils ausgehöhlt, und nur zwischen nahe beisammen liegenden tiefen Schluchten klippig. Längenfurchen sind auf der Fläche selten, häufiger Querfurchen, die von den Erhabenheiten des Rückens beginnend, sich meist gegen den nördlichen, tiefern Rand in Schluchten vereinigen, und durch diese mit den Thälern. Flache Einschnitte, welche zwischen den größern Erhabenheiten liegen, erstrecken sich von einem Rande zum andern, streichen von S.O. nach N.W., haben auf klippigem Boden eine Rinne, stark ansteigende Seiten, von denen die steilern den sanftern gegenüber liegen, und durch kleinere Schluchten zerschnitten sind, die aus Wannen der Rückenfläche ihren Anfang nehmen.

Von den großen Einschnitten sind diejenigen am tiefsten und breitesten, welche den Tschadyrdagh von der übrigen Gebirgsmasse trennen. Sie streichen von S.O. nach N.W.,

ihr Boden, ein schmaler abgerundeter Rücken, ist nach beiden Abfällen hin, ausgehöhlt, und verläuft sich in Thäler. Die Seitenflächen, welche von den Enden des Tschadyrdagh gebildet werden, sind stufenartig sich erhebende Abstürze. Ihnen gegenüber liegen minder stark ansteigende, nur theilweise schroffe Seiten. Von den Erhabenheiten des Rückens finden sich die größern, meist kuppenförmigen, an den seltener eingeschnittenen Stellen, die kleinern, wie Pyramiden, Säulen, Thürme gestaltet, dort wo der Rücken seine Richtung ändert, oder vorspringende Ecken hat, wie an der Demirdschi-Jaila. Die größte Höhe erreicht der Rücken ungefähr in seiner Mitte, an der Babugan-Jaila, und am Tschadyrdagh, von wo er sich gegen beide Enden senkt, am stärksten gegen das nordöstliche.

b. an Gebirgs-Gipfeln:

1. die Formen ihrer Erhabenheiten, im Vergleich zu der Gestalt des Ganzen und der Beschaffenheit der Einschnitte; z. B. ob die steilern Seiten der Klippen und Kuppen an dem steilern Abfall des Gebirges liegen; ob sie von einem höhern Punkte auslaufend in der Rich-

tung der Gebirgsjoche streichen, oder unregelmäßig gestellt sind, auf welcher Seite vorzüglich die gerundeten, abgeplatteten und niedrigern, auf welcher die zackigen, zugeschärften und höhern Erhabenheiten sich finden.

2. die Schluchten und Mulden, nach ihrer Richtung, Tiefe, Form und Breite, wobei darauf zu achten ist, ob sie mit den Thälern in Verbindung stehen, und auf welche Weise; ferner, ob sie sich von einer Seite des Gebirges zur andern hinüber ziehen, und gegen welche sie dann geneigt sind, oder ob sie von einem erhöhtern Punkte nach verschiedenen Seiten auslaufen.

3. die Furchen; an welcher Seite des Gipfels sie vorzüglich tief sind, und wohin sie sich senken.

§. 11.

Die Gebirgsabfälle. Von ihrer Oberfläche finden sich nur Ueberreste auf den Scheiteln der Höhenzüge und Höhenmassen, in welche die Abfälle getheilt sind. Die Thäler zwischen den Höhenzügen können als das aufgeschlossene Innere des Gebirges angesehen werden.

Wenn die Richtung der größern Flußthäler, und hiermit auch das Streichen der zwischen ihnen liegenden Höhen bestimmt worden, betrachte man den Rücken einer jeden dieser, wie vorhin den Gebirgsrücken, und stelle dann eine Vergleichung zwischen den Unebenheiten neben einander streichender Jochscheitel an. Man erfährt dadurch, welche von ihnen einst zusammen hingen, und später getrennt worden.

Es werden dazu anfänglich die Formen jedes Jochrückens im Ganzen aufgefaßt, die größern Erhabenheiten und Vertiefungen, die Verflächung gegen das untere, das Ansteigen gegen das obere Ende, und es wird die Art, wie dieses sich dem Hauptrücken anschließt, bestimmt. Dann ist an den größern Einschnitten zu untersuchen, ob die, welche auf benachbarten Jochen, in gleichem Niveau, neben einander liegen, ihrer Richtung nach zu vereinigen sind, d. h., ob Einschnitt auf Einschnitt trifft, so daß ihre Grundflächen als getrennte Stücke einer sonst zusammen hängenden Fläche angesehen werden können, und ob die Seiten der einschließenden Erhabenheiten eine ähnliche Uebereinstimmung zeigen. Es ist hierbei auch auf den Wech-

sel der steilern und sanftern Abhänge dieser Erhabenheiten, so wie auf deren Streichen und Gestalt im Ganzen und auf die Richtung der Horizontal-Furchen ihrer Seiten zu sehen.

Der Tschadyrdagh theilt das Gebirge der Krim in eine S.W.- und N.O.-Hälfte. Am nördlichen Abfall der erstern finden wir vier Höhenzüge, die zwischen den Flüssen Bijük-Useen und Belbek, zwischen diesem und der Katscha, zwischen Katscha und Alma, zwischen Alma und Salgir, von S.O. nach N.W. streichen. Die N.O.-Hälfte hat eine größere Anzahl kleinerer Höhenzüge und Höhenmassen, die zwischen den gegen N. und N.O. fließenden Bächen des Salgir liegen. Von allen Zügen des nördlichen Gebirgsabfalls ist der zuerst genannte, zwischen Bijük-Useen und Belbek, der höchste. Er zieht sich, gleich unter dem Rande des Hauptrückens beginnend, mit klippiger, stellweise dachförmiger, quer gekerbter Scheitel bis zur Mitte seiner Längenerstreckung. Hier wird der Rücken durch eine weite, thalartige, von O. nach W. streichende Vertiefung unterbrochen, aber nicht völlig getrennt, da ein niedriger Rücken ihre beiden Seiten verbindet, die in stufenförmigen, steilen und

und schroffen Absätzen ansteigen. Nördlich von der Vertiefung ist die Scheitel des Höhenzuges anfänglich abgeplattet und breit, dann gegen das untere Ende flach gerundet.

Die übrigen Joche des nördlichen Abfalls, deren Scheitel in der Nähe des Hauptrückens mit kuppigen Bergen beginnen, dann sich stark senken und verflächen, steigen gegen das untere Ende plötzlich in steilen Wänden an, und neigen sich erst jenseits als breite, wellige Flächen gegen die nördliche Steppe.

Diese Wände, welche quer über die Jochrücken laufen, liegen fast alle in einer und derselben, mit dem Hauptrücken parallelen Streichungslinie. Sie scheinen ehemals zusammengehangen zu haben.

An den kleinern Höhenmassen und Zügen des südlichen Gebirgsabfalles sind die Rücken der letztern gezackt, die der erstern kuppig und mit Klippen besetzt. Wenige dieser Joche erstrecken sich bis an den Rand des Hauptrückens, vielmehr erhebt sich derselbe mit einem schroffen Absatz über sie. Wo die Enden der Joche das Meer nicht erreichen, trennt sie eine schmale, niedrige Fläche von demselben.

§. 12.

Gebirgsthäler. Die Gehänge [§. 8, II.] der Joche, in welche Gebirgsabfäll. getheilt sind, bilden die Seiten der zwischen ihnen liegenden Thäler, die Formen dieser und der Gehänge werden also zugleich betrachtet.

Wenn von einem Thale Streichen, Ansteigen, Breite und Tiefe im Allgemeinen bestimmt worden, so untersuche man, unter welchen Umständen sich diese Verhältnisse ändern, und wie zugleich die Formen der Seiten- und Grund-Flächen modificirt werden. Haupt-Gesichtspunkte der Beobachtung sind: Vergleichung des Streichens der Thäler bei ab- und zunehmender Breite und Tiefe, oberhalb der Engen, innerhalb derselben und in den Weitungen; das Verhältniß zwischen den Seitenzuflüssen und der Breite, zwischen dieser und dem Gefälle. Zugleich wird das Ansteigen der Thalseiten beachtet, und der stufenartige Wechsel steiler und sanfter Abhänge einer Seite, mit den Formen der andern, gegenüber liegenden, so wie mit den Krümmungen des Flusses und Thals verglichen.

Wie die Thäler, welche zwischen den Jochen

liegen, sind auch die zu untersuchen, von denen ihre Seiten durchschnitten werden.

Der Terek durchfließt, von seinen Quellen bis Wladi-Kawkas, ein Gebirgsthal. Dieses streicht im ersten Viertel vom obern Ende bis Kobi, gegen S.O.; im zweiten, bis Stepan Zminda N.O., und dann bis Wladi-Kawkas in Norden. Das untere Ende der Schlucht, aus welcher der Quellenbach des Terek sich ins beginnende Thal stürzt, liegt 5000 Fuß höher als das Flußbette bei Wladi-Kawkas, und die Entfernung beider Punkte beträgt, mit den Thalkrümmungen, etwa 12 Meilen. Das Ansteigen ändert sich aber innerhalb dieser Längenerstreckung mehrere Male, und zugleich auch die Breite, Tiefe, Form der Seiten und des Bodens.

Im obern Viertel des Thals ist dessen Grundfläche, von Rees bis Abana, bei einem Neigungswinkel von 0° 52′ breit, der Fluß in mehrere Arme getheilt. Die Thalseiten, in der obern Hälfte steil und mit schroffem, zackigem Rande, sind in der untern Hälfte stark ansteigend, und haben stufenartige Absätze, von denen der eine, fast an der Thalsohle bei Rees beginnend, sich längs der rechten Seite allmählig hinabzieht. Bei stär-

kerer Neigung der Grundfläche, von Abana bis Kobi, — sie beträgt 1°, vereinigt ein gemeinsames Bette die Arme des Flusses, die Sohle wird schmaler, die Seiten werden auch in der untern Hälfte steil, und an dem Felsenriegel, der bei Okrokana aus dem rechten gegen das linke Gehänge vorrückt, den Fluß zu einer starken Krümmung nöthigend, ist jede Seite schroff, vorzüglich die am äußern Strombogen liegende. Der Felsenriegel ist 16,1 Toisen niedriger als das Flußbette bei Rees, aber 68,3 Toisen höher als Abana. Seinen quer gefurchten, klippigen Rücken trifft die bei Rees beginnende Stufe des rechten Gehänges.

Von Kobi, wo das Thal sich gegen N.O. wendet, bis Stepan Zminda, ist die Grundfläche 0° 50' geneigt, und der Terek nimmt bedeutende Nebenflüsse aus dem rechten Gehänge auf. Diese Seite, oberhalb eine gekrümmte, oft durchbrochene Felswand bildend, unterhalb mit klippigen Hügelzügen die Thalsohle erfüllend, schwingt sich in weitem Bogen nach Stepan Zminda herum. Dagegen ist das linke Gehänge, längs welchem der Terek fließt, im untern Theil steil und oberhalb sanfter.

Gleich unter Stepan Zminda treten beide Thalseiten näher zusammen, sind jäher und zerrissener als vorhin, und der Terek, durch den ansehnlichen Osno-Don verstärkt, stürzt unter einem Winkel von 2° 25′ zwischen hohen, den Fluß unmittelbar berührenden Felswänden durch die Enge nach Laars.

Die kesselförmige Weitung, welche hier beginnt, hat auf der linken Seite einen steilen, zackigen Rand, von dem sich gerundete Hügel in Stufen zum Terek hinabsenken. Das ihm näher gelegene rechte Gehänge ist unterhalb steil, oberhalb sanfter Der Fluß nimmt bei Kaitukina den Makul-Don auf, strömt nochmals durch eine Enge, und ergießt sich in die Weitung bei Balta, wo ähnliche Formverhältnisse, wie vorhin, wahrgenommen werden.

Hügelbezirke.

§. 13.

Die Bestimmung ihrer Gestalt im Ganzen, ist, wegen der größern Unregelmäßigkeit, schwieriger als bei Gebirgen. Am meisten gleichen diesen solche Hügelreihen, die durch ein Hauptjoch mit einander verbunden sind, doch ist ihr Streichen nie-

mals so gleichförmig, wie das der meisten Gebirgs-
joche, und ihre Rücken haben, wegen der größern
Anzahl weiter, tiefer Einschnitte, weniger Zusam-
menhang.

In Hügelbezirken orientirt man sich am leich-
testen nach den größern Wasserzügen. Ist deren
höchster und tiefster Punkt bestimmt, so folge man
ihrem Laufe, die Hügel beobachtend, welche, iso-
lirt oder zusammenhängend, die Thalbegrenzung
bilden. Man untersuche hierauf die Formen der
Seitenthäler und den Lauf ihrer Gewässer, die
entweder als Nebenbäche sich in das Hauptthal er-
gießen, oder als Arme dieses letztern, von ihm ab-
lenken, und getrennte Höhen umschließen. [§. 10, II.]

Nach dem Streichen der Hauptthäler und der
zwischen ihnen gelegenen Höhen richtet sich die Un-
tersuchung der Formen. Sie beginnt am zweck-
mäßigsten mit den Thälern, an denen Seiten- und
Grund-Flächen in allen früher angegebenen Bezie-
hungen, wie auch die Richtung, Tiefe und Breite
der Einschnitte, Furchen oder Schluchten nach ih-
ren Verhältnissen zu der Gestalt der begrenzenden
Erhabenheiten zu betrachten sind.

Die in Hügelbezirken häufigen Seebehälter

werden, wenn sie mit Flußsystemen verbunden, als Flußthäler, wenn sie geschlossen, als Becken, Mulden oder Kessel angesehen, und dann in Hinsicht ihres ehemaligen Zusammenhanges mit den Thälern untersucht. Um diesen auszumitteln, bestimme man die Gestalt einer solchen Vertiefung nach der Richtung des Randes, vergleiche diese mit den Formen der Seiten und Grundfläche, mit dem Umriß ihrer Seeufer, und endlich mit Richtung und Form derjenigen Durchschnitte, welche, ohne die Grundfläche zu erreichen, tief in die Seiten-Einfassung des Beckens eindringen, und sich gegen benachbarte Thäler öffnen.

Die Becken, Mulden und Kessel findet man in der Regel innerhalb oder am obern Ende eines Thalzuges. Seine Ränder, und die Ränder jener Vertiefungen, haben dann gleiche Richtung; steile Seiten des Behälters liegen flachern gegenüber, Stufen setzen längs denselben durch den Einschnitt und längs den Gehängen des Thals fort; der Boden des Einschnitts, ein ausgehöhlter Rücken, hat seinen steilern Abhang gegen die höhere der beiden angrenzenden Tiefen gewandt.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Ebenen.

§. 14.

Durch die Lage der Ebenen, auf dem Rücken, an den Enden oder Seiten der Höhen, ist ihre Neigung gegen den Horizont bestimmt, und da diese einen großen Einfluß auf die Formen der Oberfläche äußert, sind gleich anfänglich Lage, Verflächung und Begrenzungsart auszumitteln.

Ebenen, am Fuße der Gebirge oder eines Hügellandes, werden gewöhnlich von Flüssen, die aus diesen hervortreten, um sich mit einem Strome oder unmittelbar mit dem Meere zu verbinden, in Höhenzüge getheilt, und sind daher als Fortsetzungen der Nebenjoche jener Erhabenheiten anzusehen. Die Grenze zwischen dem ebenen und dem hügeligen oder bergigen Theil eines solchen Joches bildet gewöhnlich ein Quereinschnitt, dessen Boden in der Mitte erhöht, sich gegen die benachbarten Thäler senkt. Faßt man alle neben einander liegenden Quereinschnitte zusammen, so erscheinen sie, nach ihrer Richtung, nach den Formen und dem wechselnden Ansteigen ihrer Seite, als Stücke eines ehemals zusammenhängenden Längenthals.

Mit der größern Entfernung vom Gebirge

nehmen die Ebenen an Breite zu; Erhabenheiten und Vertiefungen werden kleiner; Wannen wechseln mit wellichten Flächen, auf denen man nur dort, wo Furchen in Schluchten auslaufen, größere isolirte Hügel hervortreten sieht. Senkt sich die Seite der Ebene gegen ein Hauptthal, so ist der obere Rand oft durch Schluchten und kurze, flache Nebenthäler in Hügel abgetheilt, die sich unterhalb ausdehnen, und mit ihrem verflächten Fuße die Thalaue berühren, von welcher ihn ein stufenartiger Absatz scheidet. Ueberall sind hier, wie in Gebirgsthälern, die Verhältnisse zwischen der Richtung des Flusses und der Seiten, zwischen ihren Formen und seinen Krümmungen zu beachten.

Treten isolirte Hügelzüge aus der Ebene hervor, so vergleiche man die Richtung und Tiefe der Furchen und Schluchten an ihrem Fuße, mit den Formen der Hügelzüge und ihrer Seiten *).

---

*) Ich habe in Livland einen Hügelbezirk und im südlichen Rußland einige Steppen nach den hier aufgestellten Forderungen untersucht, mag aber meine Beobachtungen jetzt nicht mittheilen, da ich von diesen Gegenden noch keine Situations-Karte nachweisen kann.

Eine anschauliche Beschreibung der äußern Gestalt des norddeutschen Hügellandes und seiner Ebenen giebt Steffen's in seinen geognostisch-geologischen Aufsätzen. Seite 1—8.

II. Untersuchung des Innern.

Allgemeine Verhältnisse.

§. 15.

Die Felsarten, aus denen ein Bezirk erbaut ist, unterscheide man zuerst nach dem Gefüge und dem Massen-Charakter im Ganzen, und bestimme dann die Fossilien-Gattungen, aus denen sie zusammengesetzt sind.

§. 16.

Hierauf werden, nach dem Verhältniß der Mächtigkeit, der Verbreitung und des Antheils an dem Bau des Bezirks, die allgemeinen Felsgebilde von den besondern getrennt. [Bez. §. 34.]

§. 17.

Die allgemeinen setzen, je nachdem sie sämmtlich oder theilweise, gleichförmig gelagert sind, eine oder mehrere Gruppen zusammen. [Bez. §. 35.]

§. 18.

In jeder einzelnen Gruppe untersuche man:

1. Die Lage aller Hauptglieder [Bez. §. 35.] gegen die Wasser-Ebene. [Bez. §. 31, IV.]

a. Bei den wagerecht liegenden, die Veränderungen, welche die Lage erleidet: durch Unebenheiten an der Oberfläche des Grundgebirges, durch den Wechsel der Mächtigkeit der Schichten, durch ihre Erhebung und Einstürzung.

b. Bei den geneigten, das Haupteinschießen und Streichen [Bez. §. 31, IV.], den Neigungswinkel und die Wendungen im Allgemeinen.

2. Die Aufeinanderfolge der herrschenden Hauptglieder [Bez. §. 35.], von denen jedes entweder nur Ein Mal auftritt, oder mit den andern wechselnd, öfters wiederkehrt.

3. Die Stellung der untergeordneten Hauptglieder [Bez. §. 35.], zwischen den herrschenden.

a. Welche kommen nur Ein Mal, welche mehrere Male vor?

b. Welche bilden, unter sich wechselnd, eine eigene, zwischen den herrschenden Gliedern liegende Masse?

c. Welche finden sich immer zwischen gleichen,

welche zwischen verschiedenen Felsarten gelagert?

4. Die Folge der Zwischenlager [Bez. §. 35.] Bei diesen ist darauf zu sehen:

a. ob sie die steten Begleiter zweier bestimmter Hauptglieder sind,

b. sich immer im Hangenden oder Liegenden Eines Haupsgliedes finden, oder

c. zwischen ganz verschiedenartigen Felsarten angetroffen werden.

5. Die Binnenlager [Bez. 35.] sind entweder,

a. in allen gleichartigen Hauptlagern dieselben, oder je nachdem diese eine andere Stelle in der Gruppe einnehmen, oder von andern Gebilden begrenzt werden, verschieden, oder

b. in verschiedenen Hauptlagern identisch.

b. Das Verhältniß der Mächtigkeit zwischen den herrschenden und untergeordneten Hauptgliedern.

a. Regelmäßige Abnahme der Mächtigkeit, mit der Entfernung vom Innern der Gruppe.

b. Unregelmäßiger Wechsel der Mächtigkeit.

c. Abnehmende Mächtigkeit der einen Felsmasse beim Anwachsen der andern.

7. Die Massenverhältnisse der Zwischen- und Binnen-Lager, zu den sie einschließenden Hauptlagern.

a. Diese nehmen ab, wenn jene zunehmen, oder umgekehrt.

b. Alle wachsen und schwinden gleichmäßig.

c. Die Zwischen- und Binnen-Lager richten sich in ihrer Mächtigkeit weniger nach der Masse, als nach der Gestein-Beschaffenheit der Hauptlager, oder nach ihrer Stelle in der Gruppe.

8. Die abweichend gelagerten Nebenglieder der Gruppe.

a. Die Gänge. Man mittele aus:

a. an welchen Stellen der Gruppe sie aufsetzen,

b. wie sie im Allgemeinen streichen und fallen,

c. in welchen Felsarten sie vorkommen, und ob deren Verschiedenheit, im Streichen, im Neigungswinkel, im Gefüge und in der Festigkeit, das Streichen, Fallen, die Mächtigkeit, Tiefe und Länge jedes einzelnen Ganges ändert,

d. wie die Gänge sich an ihren Enden, in der Tiefe und am Ausgehenden verhalten; ob sie sich auskeilen, zertrümmern, von andern

Gängen oder von Felslagern abgeschnitten werden; ob sie innerhalb der Gruppe endigen, oder über ihre Grenze fortsetzen.

e. ob die von Gängen durchsetzten Felslager ihre Lage ändern, ins Liegende oder Hangende gehoben, gesenkt, oder gestürzt sind,

f. wie sich die Gänge der Gruppe zu einander verhalten; welche Richtung des Streichens und Fallens den meisten eigen, welche vorzüglich die durchsetzenden, welche die durchsetzten sind, unter welchem Winkel sie sich kreuzen, ob derselbe bei gleicher Richtung verschieden ist, sich nach der Mächtigkeit oder nach dem Fallen der kreuzenden Gänge richten; ob die Art, wie durchsetzte Gänge verworfen sind, zu dem Winkel, der Richtung, dem Fallen oder der Mächtigkeit des durchsetzenden, in bestimmter Beziehung stehen.

a. Die Butzen.

α. Finden sie sich bloß in Einer Felsart, und wenn diese in mehreren Lagern innerhalb der Gruppe vorkömmt, in jedem oder nur in einigen derselben? Sind diese Lager durch ihre Stelle in der Gruppe, oder durch die sie im Han-

genden oder Liegenden begrenzenden Felsarten ausgezeichnet?

b. Ermangelt die Felsart, welche in einigen Lagern, Butzen, in andern keine enthält, in diesen auch der Höhlungen?

c. Kommen in gleichen Felsarten verschiedene Butzenmassen vor, und zwar in einem und demselben Lager?

d. Finden sich in mehreren Felsarten der Gruppe, Butzen, von verschiedener oder gleicher Beschaffenheit?

e. Sind die Höhlungen geschlossen, oder ziehen sie sich aus einer Felsart in die andere, und bleibt in diesem Falle die Butzenmasse sich gleich oder nicht?

f. In welchem Verhältniß steht die Mächtigkeit der Felslager zu dem Umfange ihrer Höhlungen und zur Größe der Butzen?

c. Die stehenden Stöcke. Bestimme:

a. welche Felslager sie durchschneiden, unter welchem Winkel und bis zu welcher Tiefe;

b. die Gestalt des Stocks, seinen Umfang und seine Mächtigkeit.

§. 19.

Aus welchen Felsarten jede einzelne Gruppe besteht, wie sie dieselbe zusammensetzen, und sich der Masse nach zu einander verhalten, erfährt man durch obige Untersuchung; es ist aber auch die Begrenzung der Gruppen, ihre Lagerung und ihr Niveau zu bestimmen.

A. Begrenzung.

1. Bei jeder horizontal gelagerten Gruppe folge man den Felsmassen nach allen Richtungen, beobachte, welche von ihnen sich zwischen den andern auskeilen, welche die Grenze des Bezirks erreichen, und dort, entweder andere Gruppen deckend, sich herausheben, oder gedeckt, sich verlieren. In letzterem Falle ist der Umriß nur so weit bestimmbar, als die Enden frei liegen.

2. Bei geneigten Felslagern bestimmt deren Streichungslinie, ob sie sich einander, gleich gekrümmten Schalen, einhüllen, d. h. geschlossene Gruppen bilden, oder als gerade und nur zum Theil gebogene Platten, halb offene Gruppen zusammensetzen.

An geschlossenen Gruppen wird der Umriß

nach der äußersten, das Ganze umgebenden Schicht, bestimmt; bei halb offenen Gruppen, nach der letzten Schicht im Hangenden, nach der Grenze der Ausgehenden im Liegenden und nach der Lage der Enden.

B. Erhebung der Hauptfelsglieder jeder Gruppe, über das Meer. Sie wird am leichtesten durch Barometer-Messungen gefunden, die für diesen Zweck, hinreichende Genauigkeit gewähren.

1. Das Niveau der Felsmassen horizontal gelagerter Gruppen ist nach deutlichen, weit erstreckten söhligen Lagerungsklüften [Bez. §. 33.] zu bestimmen, in deren Ebene man den Standpunkt der Barometer-Beobachtung wählt. Wenn er tiefer auf einer Thalsohle gelegen, muß der gefundenen Höhe die besonders auszumittelnde Entfernung der Lagerungskluft hinzugesetzt werden. Das Dach einer Felsmasse ist nur dann ein tauglicher Standpunkt, wenn sie nicht durch Zerstörungen an Mächtigkeit verloren.

2. Das Niveau geneigter Felsmassen bestimmt man an den höchsten Punkten ihrer Ausgehenden, oder an Stellen, wo diese zum Theil

von andern Felslagern abweichend und übergreifend gedeckt werden, ohne eine Zerstörung erlitten zu haben, was angenommen wird, wenn sich keine Trümmer finden.

C. Lagerung der Gruppen. Enthält der Bezirk mehrere Gruppen, so liegen diese entweder neben einander oder über einander.

1. Neben-Gruppen. Ihre Stellung gegen einander, die Art ihres Zusammengrenzens und das Verhältniß ihrer Ausdehnung ist auszumitteln.

Wo Neben-Gruppen grenzen, gehen ihre äußersten Felsarten entweder in einander über, oder sind scharf gesondert; es schließt ein gemeinschaftlicher Schichten-Mantel in gleichförmiger Lagerung, beide Gruppen ganz oder zum Theil ein, oder er fehlt.

2. Verhältnisse zwischen Decken- und Grund-Gebirge.

a. Anzahl der Gruppen in beiden.

α. Decken- und Grund-Gebirge enthalten jedes nur Eine Gruppe.

b. Das Deckengebirge besteht aus Einer Grup-

pe, das Grundgebirge aus mehreren, oder umgekehrt.

c. Beide sind aus mehreren Gruppen zusammengesetzt.

c. Lagerung.

a. Das Deckengebirge umgiebt die Seiten des Grundgebirges, und läßt die höhern Stellen frei.

b. Das Deckengebirge hüllt das Grundgebirge ganz ein, so daß dieses nur in den Thälern und an Stellen, wo ersteres zerstört worden, sichtbar wird.

c. Wenn das Deckengebirge aus mehreren Gruppen besteht, liegt eine auf der andern, und alle umgeben regelmäßig das Grundgebirge, oder einige von ihnen bilden Zwischen-Gruppen *), die nur in einspringenden Bogen und Winkeln des Grundgebirges lagern. Finden sich auf dessen Oberfläche zerstreute Partien einer Gruppe **), mit denen das übrige Deckengebirge in keiner Verbindung steht? Haben die entge-

*) Z. B. die Steinkohlen. **) Wie der Basalt.

gengesetzten Seiten des Grundgebirges verschiedene Deckengebirge?

c. Das Niveau der Auflagerung des Deckengebirges wird an dem höchsten Punkte seiner Grenze mit dem Grundgebirge auf eine ähnliche Weise, wie das Niveau der Hauptglieder einzelner Gruppen, bestimmt.

Besondere Verhältnisse.

Gestein.

§. 20.

Wenn ausgemittelt worden, welche Fossilien-Gattungen dem Gestein und der Masse jeder Felsart ihren eigenthümlichen Charakter ertheilen, demnach bildende Theile sind, und welche als beigemengt anzusehen, so betrachte man:

I. an den gemengten Felsarten des Bezirks,
  a. die bildenden Theile,
    1. nach ihrem quantitativen Verhältniß,
    2. nach ihrer Vertheilung in der Masse,
    3. nach der Art, wie sie mit einander verbunden sind,
    4. nach dem Antheil, den jede constituirende Gattung an dem Gefüge des Gesteins hat.

Diesen Antheil auszumitteln, beobachte man die Modificationen, welche das Gefüge erleidet, wenn die bildenden Fossilien ihr quantitatives Verhältniß, die Vertheilung, die Form und übrigen äußern Kennzeichen ändern.

b. Die beigemengten Theile,

1. nach ihrem quantitativen Verhältniß unter sich und zu den bildenden Theilen,
2. nach ihrer Vertheilung,
3. nach der Art, wie sie mit einander und mit den bildenden Theilen verbunden sind,
4. nach ihrem Antheil an dem Gefüge,

a. wie dasselbe sich beim Erscheinen gewisser beigemengter Theile ändert, wenn auch das Mengeverhältniß der bildenden Fossilien sich gleich bleibt;

b. wie das Gefüge sich ändert, wenn gewisse beigemengte Theile die Stelle der bildenden einnehmen;

c. wie sich bei Modificationen der Gestalt und übrigen äußern Kennzeichen der beigemengten Fossilien, die constituirenden und das Gefüge ändern.

c. Die fremdartigen Theile [Versteinerungen], bei denen zu bestimmen ist,

1. ihre ursprüngliche Beschaffenheit,

2. ihre Verbindung mit den Fossilien des Gesteins,

3. ihre Lage und Vertheilung in der Felsmasse, da entweder die Gleichartigen sich regelmäßig gruppirt beisammen finden, oder alle ohne Ordnung zerstreut sind;

4. die Beziehung der fremdartigen Theile zu den Fossilien des Gesteins:

a. welche mineralische Substanz die fremden Körper durchdrungen und umgewandelt hat,

b. ob an Stellen, wo gewisse beigemengte und bildende Theile vorwalten, die fremdartigen fehlen,

c. ob die Art der Umwandlung nach Beschaffenheit des versteinernden Fossils oder des versteinerten Körpers verschieden ist.

II. An den Felsarten mit einfachem Gestein: wie durch die Gestalt und den Zusammenhang der bildenden Theile das Gefüge bestimmt, und wie es durch ihre Veränderungen modificirt wird.

Die beigemengten und fremdartigen Theile werden hier in ähnlichen Beziehungen, wie beim gemengten Gestein, betrachtet.

§. 21.

Man untersuche ferner, welche von den Bez. §. 30, IV., angegebenen Eigenschaften das Gestein jeder Felsart hat, und mittele die Beziehungen zwischen ihnen und den Gemengtheilen aus, z. B.,

1. wie die Eigenschaften sich mit dem Vorherrschen, Erscheinen und Schwinden gewisser Fossilien-Gattungen auf eine bestimmte Weise ändern.
2. wie die Eigenschaften der einzelnen Gemengtheile im Gestein modificirt sind.

Felsmasse.

§. 22.

An den Felsmassen des Bezirks wurde vorhin bloß im Allgemeinen bestimmt, ob sie geschichtet oder nicht; es ist aber die Art der Schichtung und Absonderung [Bez. §. 31, III. α. β.], deren gegenseitiges Verhalten in Einer Masse, die Art und Folge der Zerreissung [Bez. §. 31, III. c.] zu be-

obachten, und dann die Beziehung zwischen dem Gestein und der Beschaffenheit der Masse auszumitteln.

1. Wie sich im Streichen, gegen die Tiefe oder gegen das Ausgehende, gegen Dach oder Sohle, mit zu- und abnehmender Mächtigkeit, das Gestein in Zusammensetzung und Gemengtheilen ändert.
2. Wie das Gefüge des Gesteins modificirt wird, wenn Schichtung und Absonderung sich in einer und derselben Felsmasse ändern.
3. Wie sich Gesteingefüge, Schichtung und Absonderung bei Wendungen im Streichen und Verschiedenheiten des Neigungswinkels verhalten.

Mehrere Lager einer und derselben Felsart.

§. 23.

Hat man die einzelnen Lager jeder Felsart dem Gestein und der Masse nach, und dadurch das Uebereinstimmende und Abweichende an ihnen, kennen gelernt, so ist zu untersuchen:

1. ob sich nach der Stelle, die ein Lager innerhalb der Gruppe einnimmt, bestimmte Ver-

änderungen in der Beschaffenheit der Masse und des Gesteins zeigen, oder

2. ob sich diese Veränderungen bloß nach der Natur der angrenzenden Felsarten richten, oder

3. ob das Niveau, in welchem sich ein Lager findet, mit ihnen in Beziehung steht.

Auf eine ähnliche Weise sind die, in verschiedenen Gruppen vertheilten, gleichartigen Felslager zu betrachten.

Hauptglieder der Gruppe.

§. 24.

Die gegenseitigen Beziehungen des Gesteins und die Grenzverhältnisse der gleichförmig zusammengelagerten, herrschenden und untergeordneten Hauptglieder einer Gruppe sind hier die Gegenstände der Untersuchung. Man sehe darauf:

1. Worin die Gestein-Verschiedenheit besteht,
   a. bloß im völlig geänderten quantitativen oder qualitativen Verhältniß gleicher bildenden Theile, oder
   b. darin, daß von den constituirenden Fossilien der einen Felsart nur ein Theil die Masse der andern zusammensetzt,

c. daß die Fossilien, welche in der einen beigemengt sind, in der andern als bildende Theile auftreten, oder

d. darin, daß die Gemengtheile völlig verschieden.

Wo sich in verschiedenen Felsarten, Fossilien derselben Gattung als constituirende oder beigemengte Theile finden, untersuche man ihre Abweichungen in den äußern Kennzeichen und den übrigen Eigenschaften.

2. Wie die Hauptfelsglieder mit einander grenzen, ob sie getrennt, verwachsen oder durch Uebergänge verbunden sind [Bez. §. 33.], und ob sich nach diesen Grenzverhältnissen das Gestein auf eine bestimmte Weise ändert.

Zwischenlager.

§. 25.

1) Sind die Gemengtheile der Zwischenlager auch in den angrenzenden Hauptgliedern enthalten? Welche Bedeutung haben sie in beiden?

2) Welche Beziehungen finden zwischen der Gestein-Beschaffenheit der Zwischenlager und ihrer Stelle in der Gruppe Statt?

3) Zeigen sich an den Zwischenlagern Abweichungen im Gefüge und Gemenge, wo die begrenzenden Hauptglieder Aenderungen erleiden?

4) Wie ändert sich das Gestein der Zwischenlager mit ihrer Mächtigkeit, ihrem Neigungswinkel und Streichen?

Binnenlager.

§. 26.

1) Wie ändert sich das Gestein und die Masse der Hauptfelsarten, deren Binnenlager mit ihnen verwandt?

2) Sind die Veränderungen der Hauptfelsarten überall dieselben, wo gleiche Binnenlager auftreten?

3) Wie werden die einschließenden Felsarten durch völlig fremde Binnenlager modificirt?

4) Wie verhalten sich fremde und verwandte Binnenlager in einer und derselben Hauptfelsart zu einander?

5) Aendern verwandte Binnenlager ihre Gestein-Beschaffenheit nach der Stelle, welche ihre Hauptfelsarten innerhalb der Gruppe einnehmen, oder nach deren häufigern Wechsel?

6) Welche Modificationen erleidet das Gestein gleichartiger Binnenlager in verschiedenen Hauptfelsgliedern?

Butzen.

§. 27.

Auch hier ist auszumitteln, ob das Gestein aus Fossilien besteht, die der einschließenden Masse völlig fremd oder zum Theil mit ihr verwandt sind, dann wird ihr gegenseitiges Verhältniß, nach Anleitung der vorigen §§. bestimmt, und endlich untersucht:

1. ob die Butzenmasse durch Klüfte und Besteg von den Höhlenwänden getrennt, oder mit ihnen verbunden ist; ob ihre Gestalt sich nach den Formen der Höhlenwände richtet oder nicht;
2. ob sich die Schichtungsklüfte und Risse der einschließenden Felsart an der Butzenmasse abschneiden, oder sie durchsetzen;
3. ob die Bänke und Schichten der einschließenden Felsmasse unverrückt liegen, an die Seite geschoben, gestürzt oder gehoben sind.

Gänge.

§. 28.

Wenn die Fossilien der Felsart jedes Ganges der s. g. Gangmasse und ihr Gefüge bestimmt, wenn ausgemittelt worden, ob sich an ihr bildende Theile von beigemengten unterscheiden lassen, ob die Gangmasse vom Nebengestein getrennt, oder mit ihm verwachsen ist, so erforsche man:

1. die Beziehungen zwischen der Gangmasse und den einschließenden Felsarten.

a. Ob erstere Fossilien enthält, die sich auch in letztern finden, und welche Bedeutung sie in beiden haben.

b. Ob und wie sich die Gangmasse ändert, wann sie in der Tiefe oder im Streichen aus einer Felsart in die andere tritt.

c. Ob mit dem Nebengestein verbundene Gangmassen mit ihm verwandt sind, und nur fremdartige durch Besteg und Klüfte von ihm getrennt werden.

d. Wie sich das Gestein einer Felsart ändert, wenn ein Gang in ihr aufsetzt.

e. Von welchen Felsarten der Gruppen die Gänge abgeschnitten werden, und an wel-

chen sie sich gewöhnlich zertrümmern oder auskeilen.

2. Die Beziehungen der Gangmassen zu einander und zu ihrer Stelle in der Gruppe.

a. Welche Gangmassen des Bezirks sind vorzüglich mit einander verwandt, die in gleichen Felsarten aufsetzen, in gleicher Richtung streichen und fallen, oder an gewissen Stellen der Gruppe beisammen vorkommen?

b. Erleiden die Gangmassen, je nachdem sie durchsetzt werden, oder andere durchsetzen; ins Hangende oder Liegende gerückt sind; sich zertrümmern, abschneiden oder auskeilen, bestimmte Veränderungen?

c. Richten sich diese etwa nach der Beschaffenheit der Gangmassen, welche zusammentreffen, oder nach der Art, wie solches geschieht?

Stehende Stöcke.

§. 29.

Sie sind in ähnlichen Beziehungen wie die Butzen und Gänge zu betrachten.

Neben-Gruppen des Bezirks.

§. 30.

Man vergleiche, dem Gestein nach, Hauptglieder mit Hauptgliedern, Binnenlager mit Binnenlagern u. s. w., und sehe darauf, wie mit ihrer Gleichheit oder Verschiedenartigkeit die Lagerungsfolge und alle übrigen Verhältnisse übereinstimmen oder abweichen.

Decken- und Grund-Gebirge.

§. 31.

Bestehen die Felsarten beider aus denselben Fossilien-Gattungen, nur in anderer Zusammensetzung, so untersuche man die Veränderungen, welche zugleich die Eigenschaften der Fossilien und die Lagerungsverhältnisse der Felsmassen erleiden.

An Gängen, die Grund- und Decken-Gebirge durchsetzen, beobachte man die dabei vorkommenden Aenderungen der Gangmassen, ihrer Mächtigkeit, ihres Streichens und Fallens.

III. Beziehungen zwischen dem Innern und Aeußern eines Bezirks.

Gebirgs-Bezirke.

§. 32.

Allgemeine Gestaltung des Bezirks durch seine Felsmassen. Man bestimme:

I. an Gebirgen mit einschießenden Felsmassen:

a. ob sie sämmtlich in der Längenerstreckung des Gebirges streichen, und dann

1. gegen beide Abfälle einschießend, diese durch ihre Oberfläche begrenzen, oder

2. gegen den einen Abfall, den sanftern, geneigt sind, und an dem entgegengesetzten, steilern die Ausgehenden erheben. Ferner, ob die Felsmassen

3. sich an den Enden des Gebirges von einem Abfall zum andern hinüber wenden, oder abgebrochen sind, frei auslaufen, oder sich mit benachbarten Hügeln und Bergen verbinden.

4. Ob Schichtungs- und Dach-Flächen oder Ausgehende den Rücken bilden, und wie sich des-

sen Unebenheiten in dem einen oder andern Falle gestalten.

5. Aus welchen Felsarten der Rücken zusammengesetzt ist; ob er in seiner ganzen Längenerstreckung dieselben Lager enthält, und deren Gestein überall unverändert bleibt, oder ob der Rücken, sich abwechselnd aus dem Hangenden ins Liegende wendend, verschiedene Felsarten aufnimmt.

Man beobachte hier die Veränderungen, welche mit dem Streichen und der Gestein-Beschaffenheit der Felslager die Gestalt und Richtung der Unebenheiten erleiden.

b. Ob die Felsmassen zwar im Ganzen wie das Gebirge streichen, sich auch mit den äußern Schichten gegen den einen oder andern Abfall neigen, innerhalb des Gebirges aber mehrere Neben-Gruppen zusammensetzen, bei denen auszumitteln ist:

1. welche Aenderungen das Ansteigen der Abfälle und die Formen des Rückens, nach der Lage der Gruppen und nach der Beschaffenheit ihrer Felsarten, erleiden.

2. Ob dort, wo sich die Felsschichten benach-

barter Neben-Gruppen gegen einander neigen, Vertiefungen liegen.

c. Ob die Felsmassen, wie das Gebirge, streichen, aber nicht nach Außen, sondern gegen einander, nach Innen einschießen, und

1. auf dem Rücken zackige Wände, divergirende Platten, Klippen und Nadeln,

2. an den Abfällen, durch die Ausgehenden, Abstürze und Wände, oder dadurch, daß die Schichten sich nach Außen umbiegen, sanfte Abhänge bilden.

d. Ob die Felsmassen quer durch das Gebirge streichen, so daß seine Abfälle von den Enden der Lager zusammengesetzt sind.

II. An Gebirgen mit horizontal liegenden und geneigten Felsmassen:

a. Welche von ihnen bestimmen die Gestalt, das Streichen, das Ansteigen der Seiten des Gebirges, die horizontalen oder geneigten Felsmassen?

b. Sind die horizontal liegenden Felsmassen von den einschießenden durch Tiefen und Vertiefungen getrennt, oder mit ihnen zu einem Ganzen verbunden?

c. Aendern sich die Gestalten der Unebenheiten des Gebirges nach der horizontalen und geneigten Lage oder nach dem Gestein der Felsmassen, oder nach der Stelle, die sie im Gebirge einnehmen?

§. 33.

Beziehungen des Decken- und Grund-Gebirges zum Aeußern.

I. Bilden die Gruppen des Grund-Gebirges ein zusammenhängendes Ganze, das aus einem Mantel abweichend gelagerter Felsarten hervorragt, so ist zu untersuchen:

a. ob die unbedeckten Stellen ursprünglich nicht verhüllt gewesen, oder erst durch Zerstörung der Decke sichtbar geworden.

Im letztern Falle finden sich dieselben Felsarten des Decken-Gebirges, in sehr verschiedenem Niveau, auf dem Rücken und an den Abfällen des Grund-Gebirges zerstreut.

b. Welche Theile des Gebirges die Grund-Gruppen, welche die Decken-Gruppen einnehmen;

c. ob gewisse Felsarten des Decken-Gebirges bloß

auf der Oberfläche des Grund-Gebirges, andere bloß in Vertiefungen desselben liegen.

II. Ragt das Grund-Gebirge in getrennten Massen aus seiner Hülle hervor, so untersuche man:

a. ob diese Massen aus geschlossenen, halb oder ganz offenen Gruppen bestehen, um welche sich das Decken-Gebirge herum gelagert hat.

b. ob einige Grundgebirgs-Massen ursprünglich, andere durch Zerstörung der Decke aus ihr hervorragen.

c. ob die halb und ganz offenen Gruppen benachbarter, durch das Decken-Gebirge getrennter Massen des Grund-Gebirges, einst zusammenhingen, und erst nach ihrer Trennung die Felsarten der Decke zwischen ihnen niedergelegt wurden.

Der ehemalige Zusammenhang getrennter Grund-Gebirgsgruppen wird erkannt, an der Uebereinstimmung ihrer Felsarten, im Gestein, in der Lage und Lagerungsfolge.

d. ob sich nach der Verschiedenheit der Grundgebirgs-Massen auch die umgebenden Felsarten der Decke ändern.

§. 34.

Aeußere Beziehungen isolirter, abweichend und übergreifend gelagerter Felsarten und Gruppen, zu einander und zum Grund-Gebirge.

I. Nehmen sie bestimmte Stellen des Gebirges ein? Z. B. bloß Erhabenheiten des Rückens und der Abfälle, oder auch Vertiefungen, welche erst durch Trennung der Grundgebirgs-Massen entstanden; oder liegen sie bloß in Tiefen, die sich zwischen geschlossenen Gruppen finden, also ursprünglich sind?

II. Hingen die gleichartigen isolirten Felsmassen ehemals zusammen?

III. Sind die isolirten Felsmassen und Gruppen regellos auf ganz verschiedenen Felsarten des Grund-Gebirges abgesetzt, oder findet eine Beziehung zwischen der Gestein-Beschaffenheit beider Statt?

§. 35.

Die gegenseitigen Beziehungen der Thäler und Felsmassen zu einander.

I. Vergleichung des Streichens der Thäler mit dem Streichen der Felsmassen.

Sind in Gebirgen, die wie ihre Felsmassen streichen, Längenthäler, in Gebirgen, die von ihren Felsmassen quer durchsetzt werden, Querthäler häufiger?

II. Untersuchung, was die Richtung der Flüsse bestimmt welche zwischen den Nebenjochen der Abfälle ihren Lauf nehmen, ob der Neigungs-Winkel der Felsschichten, oder der Höhenunterschied zwischen Fuß und Rücken des Gebirges.

III. Wie ändern sich: Richtung, Breite, Tiefe, Gefälle und mit diesen die Formen der Thalsohle und Thalseiten, je nachdem die Flüsse zwischen geschichteten oder ungeschichteten, horizontalen oder einschießenden Felsarten strömen? Wie ändern sich jene Verhältnisse nach der Gestein-Beschaffenheit der Felsarten?

IV. Worin weichen die Thäler des Grund-Gebirges von denen des Decken-Gebirges ab? Rühren die Verschiedenheiten vom ungleichen Niveau beider, und von dem dadurch veränderten Gefälle, von der Beschaffenheit und Lage der Felsmassen, oder von deren Stellung gegen den Thaleinschnitt her?

V. Aenderungen der Dimensionen und Formen an Thälern die aus einer Neben-Gruppe in die andere treten.

VI. Verhalten der Thäler, welche sich zwischen getrennten Felsgruppen (geschlossenen und offenen,) fortschlängeln, und Vergleichung der gegenüber liegenden Abfälle dieser Gruppen, mit der Richtung des zwischen ihnen befindlichen Thals und der Formen seiner Seiten.

Hügelbezirke.

§. 36.

Ihr Aeußeres und Inneres ist in ähnlichen gegenseitigen Beziehungen wie in Gebirgsbezirken zu betrachten, wenn ausgemittelt worden, welche von den jetzt getrennten Felsarten ehemals zusammenhingen.

Landflächen.

§. 37.

Die Verzweigung der Thäler, Schluchten und Furchen, nach ihrer Richtung, Tiefe und ih-

rem Gefälle, ist mit der Gestein-Beschaffenheit, dem Niveau, der Lagerung und den Gestalten der Felsmassen zu vergleichen, will man die getrennten Theile derselben mit Sicherheit combiniren, und ein Bild von dem innern Bau der Landflächen erhalten.

Uebersicht.

Uebersicht.

Bezeichnung.

I. Unebenheiten der Erdoberfläche.

Allgemeine Bezeichnung.

A. Höhen. §. 3.

1. Haupthöhen.
2. Nebenhöhen.

§. 7. { Abdachungshöhen. §. 6.

Stromsgebiets-
Flußgebiets-
Fluß-
Bach-
} Höhen.

B. Tiefen. §. 3.

1. Meerthäler.
2. Seethäler.
3. Flußthäler.

C. Erhabenheiten. §. 4.

1. Hügel.

2. Berge.

D. Vertiefungen. §. 4.

1. Kessel und Becken.

2. Krater.

3. Mulden und Wannen.

4. Höhlen.

5. Schluchten.

6. Furchen.

7. Einschnitte.

Nähere Bezeichnung.

A. Höhen.

α. Theile der Begrenzung. §. 8.

I. Fuß.

a. Lage.

b. Umriß.

II. Seitenflächen.

a. Benennung nach den Höhen.

b. Richtung.

c. Ansteigen.

III. Scheitel, Scheider.

β. Dimensionen der Höhen. §. 9.

I. Verhältniß zwischen Länge und Breite.

a. Höhenzüge.
b. Höhenmassen.
II. Erhebung über das Meer.
γ. Zusammenhang und Trennung der Höhen. §. 10.
I. Zusammenhängende Höhen.
II. Getrennte Höhen.
δ. Streichen der Höhen. §. 11.
B. Erhabenheiten der Höhenoberfläche. Hügel und Berge. §. 13.
α. Begrenzende Theile der Hügel und Berge. §. 14.
I. Fuß.
II. Seitenflächen.
a. Ansteigen.
b. Formen.
III. Scheitel.
a. Dimensionen.
b. Formen.
β. Gestalt der Hügel und Berge. §. 15.
γ. Verbindung der Hügel und Berge unter sich. §. 16.
I. Hügel bilden:
a. Reihen.

b. Gruppen.
c. Flächen.
II. Berge bilden:
a. Berg-Gruppen.
b. Gebirge.
a. Theile der Begrenzung.
b. Gestalt.
c. Zusammenhang und Trennung.
δ. Stellen, welche die Erhabenheiten auf den Höhenoberflächen einnehmen. §. 17.
C. Tiefen. §. 18.
1. Flußthäler. §. 19.
α. Begrenzende Theile. §. 20.
I. Enden.
II. Grundfläche.
a. Benennungen.
b. Ansteigen.
c. Senkung.
d. Formen.
III. Seiten.
β. Streichen. §. 21.
γ. Breite. §. 22.
I. Flache Thäler.

II. Weite Thäler.
III. Schmale Thäler.
IV. Engen.
V. Weitungen.
2. Seethäler. §. 23—25.
3. Meerthäler. §. 26—27.
D. Vertiefungen. §. 28.
I. Kessel und Becken.
II. Krater.
III. Mulden und Wannen.
IV. Höhlen.
V. Schluchten.
VI. Furchen.
VII. Einschnitte.

II. Das Felsgebäude der Erde.
Allgemeine Bezeichnung. §. 29.
Felsmassen. Felsgestein. Theile. Gefüge. Felsarten.
Nähere Bezeichnung.
A. Das Felsgestein. §. 30.
I. Theile.
1. Bildende.
2. Beigemengte.
3. Fremdartige.

II. Verschiedenheit des Gesteins nach der Gleichartigkeit oder Ungleichartigkeit der bildenden Theile.

a. Einfaches Gestein.

b. Gemengtes Gestein.

III. Gefüge,

a. des einfachen Gesteins.

α. Bildende Theile.

1. Körniges Gefüge.

2. Blättriges Gefüge.

3. Dichtes Gefüge.

4. Löcheriges Gefüge.

β. Beigemengte Theile.

1. Eingewachsen.

2. In Drusen.

3. Nierenförmig, traubig, tropfsteinartig.

4. Mandel= und kugelförmig.

5. Haar=, drath=, baumförmig; in Blättchen; angeflogen.

γ. Fremdartige Theile

b. des gemengten Gesteins.

α. Bildende Theile.

1. Körniges Gefüge.

2. Blättriges Gefüge.

3. Geflochtenes Gefüge.

4. Porphyr-Gefüge.

5. Gekittetes G.

6. Löcheriges G.

β. Beigemengte Theile.

γ. Fremdartige Theile.

IV. Eigenschaften des Felsgesteins:

a. im natürlich unveränderten Zustande.

b. im natürlich veränderten Zustande.

c. im künstlich veränderten Zustande.

B. Die Felsmasse. §. 31.

I. Begrenzende Theile.

a. Sohle. Liegendes.

b. Dach. Hangendes.

c. Enden.

d. Ausgehendes.

II. Dimensionen.

a. Mächtigkeit.

b. Streichen.

c. Tiefe.

III. Zusammenhang und Trennung der Masse.

a. Ungetheilt.

b. Getheilt.

α. Geschichtet.

1. In Bänken.
2. In Lagen.
3. Schiefrige Schichtung.

β. Abgesondert.

c. Zerrissen.

IV. Lage der Felsmasse gegen die Wasser-Ebene.

a. Unbestimmbar.

b. Bestimmbar.

α. Söhlige Lage.

β. Geneigte Lage. Einschießende Felsmassen.

1. Neigungswinkel.
2. Streichungslinie.
   Ausstreichungslinie.
3. Richtung des Einschießens.

C. Lagerung. §. 32.

I. Lage zusammen vorkommender Felsarten, gegen die Wasser-Ebene.

a. Gleichförmige.

b. Abweichende.

II. Stelle, die eine Felsart unter den übrigen einnimmt.

a. Auflagerung.

α. gleichförmige.

β. abweichende.

b. Umlagerung.

α. gleichförmige.

β. abweichende.

c. Anlagerung.

d. Einlagerung.

α. gleichförmige.

β. abweichende.

1. Butzen.

2. Stehende Stöcke.

3. Gänge.

D. Grenzverhältnisse. §. 33.

I. Trennung zusammengelagerter Felsmassen.

II. Verbindung zusammengelagerter Felsmassen.

a. Verwachsen.

b. Sich in einander verlaufend.

c. In einander übergehend.

E. Verbreitung. §. 34.

I. Allgemeine Felsgebilde.

II. Besondere Felsgebilde.

F. Felsgruppen. §. 35.

Hauptglieder, Nebenglieder.

I. Massen- und Lagerungs-Verhältnisse derselben.

a. Die Hauptglieder sind:

α. herrschend.

β. untergeordnet.

γ. wechselnd.

b. Die Nebenglieder.

α. Die gleichförmig gelagerten sind:

1. Zwischenlager.

2. Binnenlager.

β. Die abweichend gelagerten sind:

1. Butzen.

2. Stehende Stöcke.

3. Gänge.

II. Begrenzung der Gruppen.

a. Geschlossene }
b. Halboffene } Gruppen.
c. Offene }

III. Stellung der Gruppen gegen einander.

a. Grundgebirgs-Gruppen.

b. Deckengebirgs-Gruppen.

c. Neben-Gruppen.

IV. Verwandtschaft.

Untersuchung.

I. Untersuchung des Aeußern.

Umriß des Untersuchu gsbezirks. §. 8.

A. Die geographische Lage.

B. Die Stelle welche er unter den Unebenheiten einnimmt.

C. Die Klasse der Unebenheiten welcher er angehört.

D. Die Grenzen.

E. Seine Verknüpfung mit den übrigen Unebenheiten, oder seine Trennung von ihnen.

Untersuchung des Aeußern bestimmter Bezirke:

A. der Gebirge. §. 9.

α. Gestalt.

I. Länge.

II. Breite.

III. Niveau.

IV. Streichen.

V. Richtung und Ansteigen der Seitenflächen.

VI. Enden.

β. Gebirgsscheitel. §. 10.

I. Gebirgsrücken.

a. Gestalt im Ganzen.

b. Erhabenheiten und Vertiefungen.

1. Arten.

2. Formen.

3. Lage auf dem Rücken des Gebirges.

4. Stellung gegen einander.

5. Beziehungen zu einander und zum ganzen Gebirge.

II. Gebirgsgipfel.

a. Gestalt im Ganzen.

b. Erhabenheiten und Vertiefungen.

1—5, wie vorhin.

γ. Gebirgsabfälle. §. 11.

I. Streichen ihrer Höhenzüge. [der Nebenjoche.]

II. Die Jochrücken.

a. Gestalt eines jeden Rückens im Ganzen.

b. Erhabenheiten und Vertiefungen.

1—4, wie bei dem Gebirgsrücken.

5. Beziehungen der Erhabenheiten und Vertiefungen jedes Jochrückens zu einander.

c. Vergleichung der Erhabenheiten und Vertiefungen benachbarter Jochrücken mit einander.

1. nach der Form,

2. Richtung, und

3. dem Niveau.

δ. Gebirgsthäler. §. 12.

I. Streichen, Ansteigen, Breite und Tiefe im Allgemeinen.

II. Formen und Ansteigen der Thalseiten.

III. Vergleichung der Formen und des Ansteigens gegen überliegender Thalseiten.

IV. Beziehungen zwischen dem Flußlauf, den Thalkrümmen, den Thalseiten und der Sohle.

V. Aenderungen der Breite, Tiefe, der Seiten- und Grund-Fläche des Thals im Verhältniß zu den Seitenzuflüssen und dem Gefälle.

B. Der Hügelbezirke. §. 13.

α. Anordnung der Hügel.

β. Gestalt im Ganzen und Einzelnen.

γ. Thalzüge.

I.—V. wie bei Gebirgsthälern.

δ. Vergleichung der Gestalt und Anordnung der Hügel mit den Thalzügen.

C. Der Ebenen. §. 14.

α. Neigung gegen den Horizont. [Verflächung.]

β. Gestaltung im Ganzen.

γ. Thalzüge.

δ. Erhabenheiten und Vertiefungen der Oberfläche.

ε. Beziehungen der Erhabenheiten und Vertiefungen zu einander und zu den Thalzügen.

II. Untersuchung des Innern.

Allgemeine Verhältnisse.

A. Untersuchung der Felsarten des Bezirks, nach ihrem Gestein und der Beschaffenheit ihrer Massen. §. 15.

B. Bestimmung der allgemeinen und besondern Felsgebilde des Bezirks. §. 16.

C. Bestimmung der Gruppen. §. 17.

D. Art der Zusammensetzung jeder einzelnen Gruppe und Wechselverhältnisse ihrer Felsmassen. §. 18.

E. Begrenzung der Gruppen. §. 19.

F. Niveau-Bestimmung der Hauptfelsglieder jeder Gruppe. 19.

G. Lagerung der Gruppen des Bezirks. 19.

Besondere Verhältnisse.

A. Das Felsgestein. §. 20.

α. Bestimmung der bildenden, beigemengten und fremdartigen Theile.

β. Ihr quantitatives Verhältniß.

γ. Art der Vertheilung in der Masse.

δ. Ihr Antheil an der Beschaffenheit des Gesteins.

ε. Vergleichung der Eigenschaften des Gesteins und seiner einzelnen Gemengtheile. §. 21.

B. Die Felsmassen. §. 22.

α. Art der Schichtung und Absonderung und deren gegenseitiges Verhalten in Einer Felsmasse.

β. Arten und Folgen der Zerreissung.

γ. Beziehungen zwischen Gestein und Masse jeder Felsart.

Verhalten des Gesteins bei Aenderungen des Streichens, Neigungswinkels, der Schichtung und Absonderung.

C. Mehrere Lager derselben Felsart in Einer Gruppe. §. 23.

α. Vergleichung des Gesteins und der Massen dieser Lager mit einander.

β. Unter welchen Umständen sie sich gleich bleiben oder von einander abweichen.

D. Verwandte Felsarten verschiedener Gruppen. §. 23.

Vergleichung ihres Gesteins und ihrer Lagerung.

E. Hauptglieder jeder Gruppe. §. 24.

α. Vergleichung ihres Gesteins.

β. Die Grenzverhältnisse.

γ. Die Aenderungen des Gesteins nach Lagerungs- und Grenz-Verhältnissen.

F. Zwischenlager. §. 25.

α. Vergleichung ihres Gesteins mit dem der angrenzenden Hauptglieder.

γ. Unter welchen Umständen sich das Gestein der Zwischenlager ändert.

G. Binnenlager. §. 26.

α. Verwandtschafts- und Grenz-Verhältnisse der Binnen- und Haupt-Lager.

β. Wie Binnen- und Haupt-Lager gegenseitig die Beschaffenheit ihres Gesteins bestimmen.

H. Butzen. §. 27.

α. Vergleichung ihres Gesteins mit dem Gestein der einschließenden Massen.

β. Gegenseitiges Verhalten des Gesteins der Butzen und der Hauptlager zu einander.

I. Gänge. §. 28.

α. Beziehungen zwischen Gangmasse und Nebengestein.

β. Beziehungen der Gangmassen zu einander und zu ihrer Stellung in der Gruppe.

K. Stehende Stöcke.
Wie Gänge und Butzen.

L. Vergleichung der Neben-Gruppen des Bezirks. §. 30.

M. Untersuchung des Uebereinstimmenden und Abweichenden im Decken- und Grund-Gebirge. §. 31.

III. Beziehungen zwischen dem Innern und Aeußern eines Bezirks.

A. Gebirgsbezirke.

α. Allgemeine Gestaltung des Bezirks durch seine Felsmassen. §. 32.

β. Beziehungen des Decken- und Grund-Gebirges zum Aeußern. §. 33.

γ. Aeußere Beziehungen isolirter, abweichend und übergreifend gelagerter Felsarten und Gruppen, zu einander und zum Grund-Gebirge. §. 34.

δ. Gegenseitige Beziehungen der Thäler und Felsmassen zu einander. §. 35.

B. Hügelbezirke. §. 36.
Wie Gebirgs-Bezirke.

C. Landflächen. §. 37.

Register.

A.

	Seite
Abdachung. . . .	17.
Abdachungshöhen. . . .	17.
Abfälle. . . .	20, 88.
Abgeplattete Scheitel. . . .	27.
Abhänge.	20, 27.
Ablosung.	66.
Abschneiden. . . .	67.
Absonderung. . . .	57.
Abstürze.	27.
Abweichende Lagerung. . .	64.

	Seite
Allgemeine Felsgebilde.	71.
Alpengebirge.	30.
Angewachsene Gangmassen.	67.
Anlagerung.	65.
Ansteigen der Erhabenheiten und Höhen.	21, 26.
—— der Thalsohle.	35.
Antheil der Fossilien am Gefüge.	110.
Auflagerung.	64.
Ausgehende.	55.
Auskeilen.	67
Ausstreichungs-Linie.	63.

B.

Bachhöhen.	17.
Bäche.	17.
Bänke.	56.
Bauchige Seitenflächen.	27.
Becken.	39.
Begrenzung der Berge.	26.
—— — Felsmassen.	55.
—— — Gruppen.	74, 106.
—— — Höhen.	18.
—— — Hügel.	26.
Beigemengte Theile.	43, 111.
Berge.	26.
Berggruppen.	29, 33.

	Seite
Bergrücken. . . .	27.
Besondere Felsgebilde. . . .	71.
Besteg.	67.
Beträchtliche Höhen. . . .	23.
Bezeichnung. . . .	12, 15
Bezirke.	81.
Bildende Theile. . . .	43.
Binnenlager. . . .	73, 117.
Bogen.	62.
Breite der Thäler. . . .	36.
Butzen. . . .	66, 73, 104, 118.

D.

Dach.	55.
Deckengebirge. . . .	75, 108.
Decken- und Grund-Gebirge. . .	121.
Dimensionen der Felsmassen. . .	55.
—— — Höhen. . .	22.
Drusen.	47.
Durchsetzende / Durchsetzte } Gänge. . .	67.

E.

Ebenen.	29, 98.
Ecken.	62.
Eigenschaften des Felsgesteins. . .	51.

	Seite
Eingewachsene Fossilien.	47.
Einlagerung.	65.
Einschießen.	61, 62.
Einschnitte.	42, 84.
Einzelne Gebirge.	32.
Enden der Felsmassen.	55.
—— — Höhen.	22.
—— — Thäler.	34.
Engen.	37.
Erdfälle.	60.
Erhabenheiten.	16, 26, 84.
Erhebung über das Meer.	23.
Erhöhung.	15.

F.

Fallen der Gänge.	66.
Felsarten.	42, 100.
Felsgebäude.	11, 42.
Felsgebilde.	71, 100.
Felsgestein.	42.
Felsgruppen.	72, 74.
Felsmassen.	11, 42, 55, 56.
Flache Thäler.	36.
Flach vertiefte Seiten.	27.
Flächen.	29.
Flußgebiete.	17.

Seite

Flußthäler. . . . 34.
Fremdartige Theile. . . 43, 48, 112.
Furchen. . . . . 41, 85.
Fuß der Gebirge. . . . 30.
—— — Höhen. . . . 18.
—— — Hügel und Berge. . . 26.

G.

Gangmasse. . . . 119.
Gänge. . . . 66, 73, 103, 119.
Gebirge. . . . . 30, 32.
Gebirgsbezirke. . . . 83, 122.
Gebirgsrücken. . . . 30, 84.
Gefüge des Felsgesteins. . . 42.
Gefurchte Seiten. . . . 27.
Gehänge. . . . . 20.
Gemeine Gebirge. . . . 31.
Geognosie. . . . 11.
Geologie. . . . . 11.
Geringe Höhen. . . . 23.
Gestalt der Berge und Hügel. . . 28.
—— — Gebirge. . . . 30, 83.
Getheilte Felsmassen. . . . 56.
Gezackte Seiten. . . . 27.
Gipfel der Berge und Hügel. . . 27.

	Seite
Gipfel der Gebirge.	87.
Gleichförmige Lagerung.	64.
Grenzverhältnisse.	68.
Grundfläche der Thäler.	34.
Grundgebirge.	75.

H.

Hangendes.	55, 66.
Hauptflüsse.	17.
Hauptglieder.	72, 115.
Herrschende Felsglieder.	72, 101.
Höhen.	16.
Höhenmassen.	22.
Höhenzüge.	22.
Höhlen.	40.
Hügel.	26.
Hügelbezirke.	95, 129.
Hügel-Gruppen.	29.
Hügelreihen.	29, 33.
Hügelrücken.	27.

J.

Isolirte Höhen.	24.

K.

	Seite
Kegel.	28.
Kegelgebirge.	31.
Kessel.	39.
Klippen.	28.
Klüfte.	56.
Krater.	39.
Kuppen.	28.
Küstenflüsse.	17.

L.

Lage der Felsmassen.	60.
Lagen.	56.
Lagerung.	63.
—— der Gruppen.	75, 108.
Lagerungs-Flächen.	68.
—— Klüfte.	68, 107.
Landflächen.	33, 119.
Längenthäler.	128.
Lehnen.	27.
Liegendes.	65, 66.

M.

Mächtigkeit.	55, 67, 102.
Mantel.	65.

Seite

Massenverhältniß. . . . 103.
Meerthäler. . . . 33, 38.
Mittelgestein. . . . 70.
Mulden. . . . . 40, 88.
Muldenförmige Lagerung. . . 64.

N.

Nebenflüsse. . . . 17.
Nebenfluß-Höhen. . . . 17.
Nebengestein. . . . 66.
Nebenglieder. . . . 72.
Neben-Gruppen. . . 75, 108, 121
Nebenhöhen. . . . 17.
Neigungswinkel. . . . 61.
Niedrige Höhen. . . . 23.
Niveau-Bestimmung. . . . 107.

Q.

Querthäler. . . . 128.

R.

Rand der Gebirgsrücken. . . 85.
Risse. . . . . 58.
Rückenfläche. . . . 85.

S.

Seite

Saalbäder. 66.
Schaar- oder Scheer-Kreuz. 67.
Scheider. 21.
Scheitel. 21, 27, 30, 84
Schichtung. 56.
Schiefrige Schichtung. 57.
Schleppen der Gänge. 68.
Schluchten. 41, 88.
Schmale Thäler. 36.
Schwache Höhen. 23.
Seethäler. 34, 37.
Seitenflächen. 20, 30, 35.
Seitenflüsse. 17.
Seitenfluß-Höhen. 17.
Senkung. 35.
Sohle. 55.
Söhlig. 60.
Stöcke. 66, 73, 105, 120.
Streichen der Felsmassen. 55.
—— — Gebirge. 67.
—— — Höhen. 24.
—— — Thäler. 36.
Streichungslinie. 61.
Strom. 16.
Stromgebiete. 16.
Stromgebiets-Höhen. 17.

	Seite
Stufen.	27.
Stürzung.	60.

T.

Thalaue.	34.
Thalrand.	36.
Thalsohle.	34.
Thäler.	33.
Tiefen.	16, 33.
Trennung der Höhen.	23.
—— — Felsmassen.	56.
—— — Gebirge.	31.

U.

Uebergänge.	70.
Umlagerung.	65.
Unebenheiten.	15.
Untersuchung.	VII. VIII. 77.
Untersuchung des Aeußern der Erde.	82.
—— — Innern der Erde.	100.
Untersuchungs-Methode.	VII. II.

V.

Verbindung der Berge und Hügel.	29.

Seite

Verbindung der Fossilien. . . 110.
Verbreitung der Felsmassen. . . 71.
Verflächungen. . . . 27.
Verrückung. . . . 60.
Vertheilung der Fossilien. . . 110.
Vertiefungen. . . . 16, 39.
Verwachsen. . . . 69.
Verwandtschaft. . . . 75.
Verwerfen. . . . 67.

W.

Wallförmig. . . . 28.
Wannen. . . . . 40.
Wände. . . . . 28.
Weite Thäler. . . . 36.
Weitungen. . . . 37.
Wellenförmig. . . . 28.
Wendungen. . . . 62.
Winkelkreuz. . . . 67.

Z.

Zerreißung. . . . 58.
Zertrümmerung. . . . 67.
Zugeschärfte Scheitel. . . . 28.

Seite

Zugespitzte Scheitel. . . . 28.

Zusammenhang der Felsmassen. . . 56.

—— — Gebirge. . . 23.

—— — Höhen. . . 31.

Zwischenlager. . . . 73, 102.

Verbesserungen.

S. 16, Z. 3 v. u.,	St. einen See	l. einen geschlossenen See.
— 34, — 10 v. u.,	— der	— den das Thal.
— 36, — 6 v. o.,	— §. 7.	— §. 8.
— 42, — 8 v. u.,	— genennt	— genannt.
— 43 — 1 ——	— der Theile	— der bildenden Theile
— 45, — 2 ——	— Scheiben	— die Scheiben.
— 49, — 2 v. o.,	— Mitulus	— Mytilus.
— 51, — 1 v. u.,	— natürlichen	— natürlich.
— 65, — 11 ——	— ungleichförmig	— abweichend.
— 68, — 9 ——	— zusammengesetzter	l. zusammen gelagerter.
— 102, — 8 ——	— b.	— 6.
— 109, — 7 ——	l. einige von ihnen bilden Zwischen-Gruppen.	
— 116, — 6 v. o.,	St. Wo sich die	l. Wo sich in.
— 118, — 5 ——	— ob dies	— das.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Engelhardt, Moritz <<von>>,

Geognostische Untersuchungs-Methode ein Versuch

Riga u. Dorpat 1817

BHS II C 59

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706913-7